

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-
TARAPOTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



TESIS

**“EFECTO DE PODA (1, 2, 3 y 4 RAMAS POR PLANTA) EN EL
CULTIVO DE PEPINILLO (*Cucumis sativos* L.) HÍBRIDO EM
AMERICAN SLICER 160 F1 Hyb, EN LA PROVINCIA DE LAMAS”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR:

JORGE ALEJANDRO AGUIRRE RAMIREZ

ASESOR:

Ing. JORGE LUIS PELAEZ RIVERA

**Tarapoto – Perú
2017**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-
TARAPOTO**
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

TESIS

**“EFECTO DE PODA (1, 2, 3 y 4 RAMAS POR PLANTA) EN EL
CULTIVO DE PEPINILLO (*Cucumis sativos* L.) HÍBRIDO EM
AMERICAN SLICER 160 F1 Hyb, EN LA PROVINCIA DE LAMAS”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR:

JORGE ALEJANDRO AGUIRRE RAMIREZ


Comité de Tesis



Ing. Dr. Jaime Walter Alvarado Ramirez
Presidente



Ing. M.Sc. Segundo Dario Maldonado Vásquez
Secretario



Ing. M.Sc. Patricia Elena García Gonzáles
Miembro



Ing. Jorge Luis Pelaez Rivera
Asesor

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: JORGE ALEJANDRO AGUIRRE RAMIREZ	
Código de alumno: 061151	Teléfono: (042) 521635
Correo electrónico: alejandrrounsm@hotmail.com	DNI: 45905311

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: Ciencias Agrarias
Escuela Académico Profesional de: Agronomía

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos de trabajo de investigación

Título: EFECTO DE PODA (1, 2, 3 Y 4 RAMAS POR PLANTA) EN EL CULTIVO DE PEPINILLO (<i>Cucumis sativos</i> L.) HÍBRIDO EM AMERICAN SLICER 160 F1 Hyb, EN LA PROVINCIA DE LAMAS
Año de publicación: 2017

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

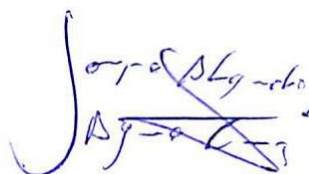
7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMOS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI “Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.



Firma del Autor

8. Para ser llenado por la Biblioteca Central o Especializada

Fecha de recepción del documento por el Sistema de Bibliotecas:

07 / 11 / 2017




Prof. Alicia Mercedes Grández Chávez
JEFE DE LA UNIDAD DE BIBLIOTECA CENTRAL

Firma de Unid. de Biblioteca

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

****Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA:

“A Dios por darme la libertad de vivir y permitirme culminar una meta propuesta en mi vida”

“A mi madre Alejandrina Ramírez Corí quien con su hermoso ejemplo de honestidad, sabiduría y fortaleza alienta siempre mis objetivos por alcanzar, por su amor de madre, paciencia y comprensión infinita, A mi padre Juan Manuel Aguirre García, por su incondicional apoyo, por sus invaluable consejos que fortalecen mi alma y encaminan mi vida”.

“A Keity y Luz Anita por el apoyo desinteresado e incondicional que me han brindado día a día, por sus aliento de hermanas y por el hermoso regalo que existan en mi vida”.

“A mi tío Juan Ramírez y abuela Juliana Corí, quienes con sus bendiciones y sabios consejos me ayudaron a encontrar la verdad en la oscuridad”.

AGRADECIMIENTO:

A la Universidad Nacional de San Martín-T, alma mater que contribuyó a mi formación profesional.

Al Ing. Jorge Luis Peláez Rivera, por ser un maravilloso docente y amigo en toda circunstancia.

Agradecer infinitamente a toda mi familia, por su gran amistad, gran espíritu y calidad humana, por ser ante todo cada uno amigos incondicionales de gran espíritu y calidad humana, en todo momento especial que compartí con ellos.

A mis grandes amigos, Carlos Orbe, Kenny López, Elson Paz, Diana Freitas, Christine Paredes, Jack Bardales, Gabriel Saldaña, Eber del castillo, Howard Reyna, por el apoyo y siempre me ayudaron en moldear y mejorar, para llegar a ser una mejor persona.

A mis maravillosos amigos, hermanos de la tuna David Grandez, Edin Vílchez, Erick Trigozo, Slin García, Martín Mego, Juan Soplin, Dan Sangay, Roberti Álvarez, Kevin Ramos, Aníbal Rodríguez, gracias infinitas a todos ustedes por las experiencias vividas dentro y fuera de la universidad.

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
SUMMARY	
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 Generalidades del cultivo de pepinillo (<i>Cucumis sativus</i> L.)	4
3.2 El sistema de tutorado en pepinillo	5
3.3 Pepinillo híbrido EM American Slicer 160 F1 HyB	6
3.4 Abonos orgánicos	7
3.5 La gallinaza de postura	9
3.6 Nutrientes	10
3.7 Podas en el cultivo de pepino	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	20
4.1 Materiales	20
4.2 Metodología	22
4.3 Variedades evaluadas	26
V. RESULTADOS	28
5.1 Altura de planta (cm)	28
5.2 Numero de flores por planta	29
5.3 Numero de frutos cosechados por planta	30
5.4 Diámetro del fruto (cm)	31
5.5 Longitud del fruto (cm)	32
5.6 Peso del fruto (g)	33
5.7 Rendimiento (kg/ha)	34
5.8 Análisis económico	35
VI. DISCUSIONES	36
6.1 De la altura de planta	36
6.2 Del número de flores por planta	37
6.3 Del número de frutos cosechados por planta	39
6.4 Del diámetro del fruto	40
6.5 De la longitud del fruto	41
6.6 Del peso del fruto	42
6.7 Del rendimiento	42
6.8 Del análisis económico	44
VII. CONCLUSIONES	45
VIII. RECOMENDACIONES	46
IX. BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
CUADRO 1	Composición bromatológica de la gallinaza	10
CUADRO 2	Datos meteorológicos	21
CUADRO 3	Análisis físico-químico del suelo	22
CUADRO 4	Tratamientos estudiados	22
CUADRO 5	Análisis de Varianza de la Altura de planta (cm).	28
CUADRO 6	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los tratamientos en altura de planta.	28
CUADRO 7	Análisis de Varianza para el Número de flores por planta (Transformado por V_x).	29
CUADRO 8	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los Tratamientos en el número de flores por planta.	29
CUADRO 9	Análisis de Varianza para el número de frutos cosechados por planta (transformado V_x).	30
CUADRO 10	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los Tratamientos en el número de frutos cosechados por planta	30
CUADRO 11	Análisis de varianza para el diámetro del fruto (cm)	31
CUADRO 12	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los Tratamientos en el diámetro del fruto	31
CUADRO 13	Análisis de varianza para la longitud del fruto (cm)	32
CUADRO 14	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los Tratamientos en la longitud del fruto (cm)	32
CUADRO 15	Análisis de varianza para el peso del fruto (g)	33
CUADRO 16	Prueba Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los Tratamientos en el peso del fruto	33
CUADRO 17	Análisis de varianza para el rendimiento en Kg/ha	34
CUADRO 18	Prueba Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los Tratamientos en el rendimiento (Kg/ha)	34
CUADRO 19	Rendimiento, costos de producción y beneficio neto por Tratamiento	35

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1	Prueba Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en altura de planta	28
GRAFICO 2	Prueba Duncan ($p < 0,05$) y dispersión de los promedios de Tratamientos en el número de flore por planta	29
GRAFICO 3	Prueba Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en el número de frutos cosechados por planta	30
GRAFICO 4	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de Tratamientos en el diámetro del fruto	31
GRAFICO 5	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios De Tratamiento en la longitud del fruto	32
GRAFICO 6	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de Tratamiento en el peso del fruto	33
GRAFICO 7	Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios De Tratamientos en el rendimiento	34

RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivos de evaluar el efecto en poda en 1, 2,3 y 4 ramas por planta y su influencia en el rendimiento del cultivo del pepinillo híbrido EM american Slicer 160 F1 HyB (*Cucumis sativus* L.) en la provincia de Lamas y determinar cuál efecto de poda es la que influye en el incremento del rendimiento y utilidad económica. La investigación fue realizada en los terrenos del Fundo “El Pacífico” de propiedad del señor Jorge Luís Peláez Rivera, ubicado políticamente en el distrito y provincia de Lamas, departamento de San Martín. Se utilizó el Diseño Estadístico de Bloque Completo al azar (DBCA) con tres repeticiones y cinco tratamientos, con un total de 15 unidades experimentales. La información obtenida en campo se procesó con el programa estadístico SPSS 22, el cual utiliza el P-valor como comparador de diferencias significativas a los niveles de confianza de 0,05 y al 0,01 en el análisis de varianza (ANVA) y la Prueba de rangos múltiples de Duncan una $P \leq 0.05$. Los tratamientos estudiados fueron: T1: (1 rama por planta), T2 (2 ramas por planta), T3 (3 ramas por planta), T4 (4 ramas por planta) y T0 (Testigo). Las variables evaluadas fueron: Altura de planta (cm), número de frutos cosechados, longitud del fruto (cm), diámetro del fruto (cm), Peso del fruto (g), Rendimiento ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) y análisis económico. Los resultados obtenidos indican que las plantas tratadas con los tratamientos T4 (Poda de 4 ramas por planta) y T3 (Poda de 3 ramas por planta) se alcanzaron los mayores promedios con 107 147,7 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ y 106 180,5 $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ de rendimiento, determinado básicamente por el número de frutos cosechados por planta generando un beneficio/costo de S/. 9 347,59 y S/. 9 208,49 nuevos soles respectivamente.

Palabras Claves: Pepinillo, tratamientos, poda, evaluar, determinar rendimiento, beneficio neto.

ABSTRACT

The following research was aimed to evaluate the effect of pruning on 1, 2, 3 and 4 branches per plant and its influence on crop yield of hybrid gherkin EM 160 F1 HyB American Slicer (*Cucumis sativus* L.) in Lamas province and determine what is the effect of pruning that influences the increased performance and economic utility. The research was conducted on the grounds of Fundo "El Pacifico" owned by Mr. Jorge Luis Pelaez Rivera, politically located in the district and province of Lamas, San Martin department. The statistical design of randomized complete block (RCBD) with three replications and five treatments, with a total of 15 experimental units was used. Field information obtained was processed using SPSS 22 statistical program, which uses the P-value as comparator significant at confidence levels of 0.05 and 0.01 differences in the analysis of variance (ANOVA) and multiple range test of Duncan $P \leq 0.05$ one. The treatments were: T1: (1 branch per plant), T2 (2 stalks per plant), T3 (3 branches per plant), T4 (4 branches per plant) and T0 (control). The variables evaluated were: Plant height (cm), number of harvested fruits, fruit length (cm), fruit diameter (cm) Fruit weight (g) Yield (kg ha⁻¹) and economic analysis. The results indicate that plants treated with T4 (4 branches per plant pruning) and T3 (Poda 3 branches per plant) treatments with the highest averages 107 147.7 kg ha⁻¹ and 106 reached 180.5 kg.ha⁻¹ performance, basically determined by the number of fruit per plant generating a profit / cost S/. 9 347.59 and S/. 9 208,49 nuevos soles respectively.

Keywords: Culture, gherkin, treatments, pruning, evaluate, determine performance, net profit.



I. INTRODUCCIÓN

El cultivo del pepinillo (*Cucumis sativus* L.), es una hortaliza que se caracteriza por ser una planta herbácea, anual y rastrera, cubierta de pelos erizados, de raíces fasciculadas y con un desarrollo bastante superficial (Weaver y Bruner, 1927). Debido a su gran adaptabilidad, el pepinillo se cultiva en casi todas las partes del planeta; puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica (Gomez, 2001), requiriendo de temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% (INFOAGRO, 2008).

El *Cucumis sativus*, se consume en estado fresco o industrializado. Es muy refrescante, gracias a su gran cantidad de agua, contiene potasio, calcio, hierro, sodio, magnesio, azufre, yodo, silicio, cloro y flúor. También contiene vitamina B1, B2, B3, C, A, E y provitamina A, y es bajo en calorías (Araiza, 1990; www.infoagro.com).

A nivel nacional el cultivo de pepinillo se fomenta empleando el sistema del entutorado, consiguiendo aumentar la producción por unidad de superficie entre tres y cinco veces más, si bien permanece casi constante la producción por planta, traduciéndose su uso en una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación (lo cual promueve una menor incidencia de plagas y enfermedades), se facilita la cosecha y permite el uso de mayores densidades de población para obtener altos rendimientos de frutos de mayor calidad (Casilimas *et al.*, 2012).

Actualmente en el país se está utilizando con mayor frecuencia la práctica de la poda o desbrote en cultivos hortícolas intensivos, el cual persigue controlar el crecimiento de las plantas, de modo que tanto su desarrollo vegetativo como de frutos, alcancen un óptimo beneficio de la productividad, calidad y precocidad de las cosechas. Todo enmarcado en el interés del horticultor de llegar con su producción tempranamente al mercado con precios altos dada la escasa oferta de productos que se presenta en esos periodos

En el ámbito del distrito de Lamas, los productores hortícolas realizan el sistema del entutorado sin realizar las prácticas de la poda, trayendo como consecuencia la disminución del rendimiento del cultivo. Al respecto, Peláez (2017 documento sin publicar), plantea realizar la poda, primeramente realizando un corte a los 30 cm del tallo principal, por debajo de esta medida se elimina, todos los brotes laterales que emergen al igual que las hojas y los frutos que se vayan formando, según los tratamientos a estudiarse se dejarán los brotes que crezcan, hasta llegar al cordel del entutorado que se encuentra a una altitud de 1,80 metros y a partir de allí los brotes doblarán el cordel hasta llegar al suelo. Según los tratamientos a estudiarse, se dejará emerger los brotes del tallo principal

El objetivo del trabajo de investigación, fue evaluar la respuesta del híbrido de pepino EM American Slicer 160 F-1 HyB, usando un sistema de poda, dejando crecer de uno hasta cuatro brotes por tallo principal en un tutor de cordel bajo las condiciones del distrito de Lamas. El propósito del presente trabajo de investigación, fue demostrar, que cualquiera de los cuatro brotes formados por la poda, se viabilice en un adecuado crecimiento estructural y equilibrado y que proporcione mayor formación de frutos y por ende se incremente el rendimiento y beneficio económico del productor hortícola.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Evaluación de la influencia de la poda al dejar emerger diferentes ejes por tallo en la producción del híbrido de pepinillo EM American Slicer 160 F-1 Hyb, en un tutor de cordel bajo condiciones del distrito de Lamas.

2.2. Específicos

Evaluar el efecto de las podas cuando se deja emerger uno, dos, tres y cuatro ejes por tallo en el desarrollo y producción del híbrido de pepinillo (*Cucumis sativus*) híbrido EM American Slicer 160 F-1 Hyb,

Determinar cuál de las ramas formados por la poda, inciden en incrementar mayor desarrollo y producción del híbrido de pepinillo (*Cucumis sativus*) EM American Slicer 160 F-1 HyB.

Realizar el análisis económico para cada tratamiento.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Generalidades del cultivo del cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)

El pepinillo (*Cucumis sativus* L.), es originario de las regiones tropicales del sur de Asia (Pérez, 1984). El sistema radicular está constituido de una raíz principal pivotante, que puede alcanzar 1,20 m, se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco cuando son jóvenes y sanas, tornándose algo amarillentas con la vejez. El pepinillo posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello, siendo nula la producción a partir de los 60 o 65 cm de profundidad (Hernández, 1992).

El tallo principal está conformada por una guía con zarcillos con un eje principal que da origen a varias ramas laterales, principalmente en la base, entre los primeros 20 y 30 cm, dividiéndose en ramas laterales primarias y secundarias. Los zarcillos ayudan a la planta a sujetarse a las superficies (López, 2003).

Las hojas, son alternas, de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados, presenta un color que varía desde verde oscuro en el haz y una tonalidad más grisácea en el envés y recubierto de un vello muy fino. (Cotrina, 1979). De las axilas de las hojas nacen, o bien las ramas laterales, o bien las flores. (Hernández, 1992). Las flores aparecen en las axilas de las hojas (Pérez, 1984).

El fruto es áspero o liso, dependiendo de la variedad, que varía desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto (Cotrina, 1979).

La fenología del pepinillo es corto y varía de una localidad a otra dependiendo de las condiciones edafoclimáticas del cultivar sembrado y del manejo agronómico que reciba durante su desarrollo: la emergencia varía de 4-5 dds, el inicio de emisión de guías de 15-24 dds, el inicio de floración de 27 a 34

dds, el inicio de cosecha de 43-50 dds, y fin de la cosecha de 75-90 dds (López, 2003).

3.2 El sistema de tutorado en pepinillo

El pepino en ambiente protegido con espaldera, o tutorado, es el más recomendado. Su uso se traduce en una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación (lo cual promueve una menor incidencia de plagas y enfermedades), se facilita la cosecha y permite el uso de mayores densidades de población para obtener altos rendimientos de frutos de mayor calidad (Casilimas *et al.*, 2012). Aunque diferentes tipos de espalderas han sido utilizadas en este cultivo (Casaca, 2005), en ambiente protegido la sujeción suele realizarse con hilo polipropileno (rafia) fijado de un extremo de la zona basal de la planta (liado, anudado o con anillos) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima del dosel vegetal (Gómez-Guillamón *et al.*, 1997; FAO, 2002; Grijalva *et al.*, 2011). La malla plástica se puede utilizar para facilitar el tutorado vertical en jitomate, pepino, pimiento, melón, sandía y calabaza; con las ventajas de su fácil y rápida instalación; además de ser reutilizable. Cuando se tutora en mallas, éstas se colocan verticalmente junto a las hileras de plantas, sujetas en la parte superior a los alambres del entramado, y por la parte inferior se coloca otra hilera de alambre o rafia donde se ata la malla (Gómez-Guillamón *et al.*, 1997; FAO, 2002; Aguado *et al.*, 2008).

Giacconi (1988), menciona que el entutorado, es una práctica imprescindible para mantener la planta, mejorando la aireación general de la planta, favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades. La sujeción suele realizarse con hilo de polipropileno (rafia) sujeto de un extremo a la zona basal de la planta (liado, anudado o sujeto mediante anillas) y de otro a un alambre situado a determinada altura por encima de la planta. Conforme la planta va creciendo se va liando o sujetando al hilo tutor mediante anillas, hasta que la planta alcance el alambre. A partir de ese momento se dirige la planta hasta otro alambre

situado aproximadamente a 0,5 m, dejando colgar la guía y uno o varios brotes secundarios.

Sarli (1980), dice que el crecimiento de la planta de pepinillo en un tutor, ayuda a aprovechar mejor el terreno, facilita los labores del cultivo (deshierbo y aplicación de agroquímicos), aumenta la ventilación, facilita la cosecha y mejora la calidad del fruto en cuanto a sanidad y apariencia. El tutor para pepinillo consiste en un conjunto de postes cada 3 m, con dos líneas de alambre a 0,8 a 1,5 m de altura, en los cuales se amarran las guías con pabito.

Agronegocios (2004), dice que el cultivo de pepinillo con espaldera o tutorado es el más recomendado. Su uso se traduce en una mejor disposición de las hojas para aprovechar la energía lumínica y una mayor ventilación, que se traduce en altos rendimientos, menor incidencia de plagas y enfermedades; mejor calidad de frutos en cuanto a forma y color, además facilita la cosecha y permite usar mayores poblaciones de plantas.

3.3 Pepinillo híbrido Em American Slicer 160 F1 HyB

Ríos (2006), menciona que este pepinillo híbrido americano ha mostrado excelentes características de rendimiento en campos comerciales, presenta frutos de maduración precoz y buenas concentraciones de cosecha, con frutos grandes, rectos y lisos de excelente presentación y sabor. Se desempeña muy bien en condiciones de la costa peruana. Ideal por su adaptabilidad y fruto de alta calidad. Son plantas vigorosas, de porte medio con buena cobertura foliar, con floraciones predominantes femeninas y previstas de zarcillos. Los frutos son lisos, rectos y cilíndricos, de color verde oscuro, de tamaño promedio entre 20 a 25 cm de largo con una cavidad de semillas muy pequeñas y altamente variables, son de corto periodo vegetativo en la cual el tiempo de cosecha en verano oscilan de 50 a 55 días después de la siembra y 60 a 70 días en condiciones de invierno/primavera. Pueden alcanzar una producción hasta 100 t.ha⁻¹, en buenas condiciones de manejo y factores climáticos. Son plantas monoicas y altamente tolerantes al Mildiu.

3.4 Abonos orgánicos

Coronado (1995), indica que los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar las características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

Propiedades de los abonos orgánicos

Los abonos orgánicos tienen propiedades especiales, ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este, y el efecto en conjunto, se refleja para muchos casos en un incremento en los rendimientos de los cultivos. De manera básica, actúan en el suelo sobre las propiedades físicas, químicas y biológica (Ansorena, 1994; Cervantes, 2004). Así mismo, Benedetti *et al.*, (1998), corrobora al indicar que la aplicación de fertilizantes orgánicas como compost, estiércol o biofertilizantes conllevan a un incremento de la fertilidad del suelo a través de la mineralización de la materia orgánica, lo cual además se traduce en una mayor actividad biológica y mejoras en las propiedades físicas y químicas del suelo (Altieri y Nicholls, 2006).

Los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

a. Propiedades físicas:

El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden asimilar con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.

b. Propiedades químicas

Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumenta la fertilidad.

c. Propiedades biológicas

Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente (Cervantes, 2004).

El estiércol ejerce un efecto favorable en tal condición por el gran y variado número de bacterias que posee. Éstas producen transformaciones químicas no sólo en el estiércol mismo sino, además, en el suelo, haciendo que muchos elementos no aprovechables por las plantas puedan ser asimilados por ellas. Además, el estercolado puede aumentar la población y la actividad de algunos componentes de la fauna edáfica, como por ejemplo las lombrices (Sosa, 2005).

Los efectos que provocan los abonos orgánicos en el suelo han sido estudiados por Emmus (1991), Kalmas y Vázquez (1996), Sendra (1996) y Peña (1998), quienes señalan que la materia orgánica influye sobre las principales propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, como son la disponibilidad de nutrientes, la conductividad eléctrica, el pH, la capacidad de intercambio aniónico y catiónico, actúa como un amortiguador, regulando la disponibilidad de nutrientes según las necesidades de la planta; aumenta la capacidad de almacenamiento del agua, regula la aeración del suelo y aumenta la actividad biótica y la capacidad de resistencia a factores ambientales negativos como arrastres y erosión. También Guerra *et al.*, (1995) le atribuye que aumenta la eficiencia de los fertilizantes minerales. Por todos estos atributos, Gianella (1993) señala que la agricultura orgánica a nivel mundial ha demostrado que sus niveles

de producción son iguales o superiores a los de la tecnológica y que sus productos no envenenan ni enferman al productor.

3.5 La gallinaza de postura

La gallinaza se obtiene a partir del estiércol de las gallinas ponedoras. Se puede utilizar como abono orgánico, es decir composta, o como complemento alimenticio para ganado rumiante. El valor nutritivo de la gallinaza es mayor que el de otros abonos orgánicos pues es especialmente rica en proteínas y minerales. La Gallinaza es el estiércol de gallina preparado para ser utilizado en la industria ganadera o en la industria agropecuaria (<http://avicolauraba.galeon.com/enlaces2357462.html>).

La gallinaza se puede utilizar en la mayoría de los cultivos, por su alto contenido de nitrógeno, es importante ajustar el empleo de fertilizantes nitrogenados para evitar los excesos.

Yagodin (1986), asegura que la gallinaza es un abono orgánico de excelente calidad, la cual se compone de las deyecciones de las aves de corral y de material usado como cama, que por lo general es la cascarilla de arroz mezclada con cal en pequeña proporción, la cual se coloca en el piso. La gallinaza es un apreciado fertilizante orgánico, relativamente concentrado y de rápida acción. Lo mismo que el estiércol, contiene todos los nutrientes básicos indispensables para las plantas, pero en mucha mayor cantidad. La gallinaza posee una mayor concentración de nutrientes, este valor depende del tiempo y rapidez del secado, así como de la composición de N, P (P_2O_5), K (K_2O). Esto tiene especial relevancia en el caso del nitrógeno y el fósforo, ya que, a parte de su valor como abono, en muchas ocasiones, con una excesiva densidad animal en el área, estos elementos se consideran contaminantes del suelo.

Pazmino (1981), señala que la gallinaza presenta la siguiente composición bromatológica. Ver cuadro 1.

Cuadro 1. Composición bromatológica de la gallinaza.

Materia seca %	81,9
Cenizas %	34,9
Proteína bruta %	20,8
Fibra bruta %	19,8
Extracto Etéreo	1,2
ELN %	24,6
Energía B. Mcal/Kg/ms	2,58
Energía D. Mcal/Kg/ms	1,4
Energía M. Mcal/Kg/ms	1,15
Calcio %	12,7
Fósforo %	2,1
Potasio %	1,4
Magnesio %	1,8
Sodio %	0,7

Fuente: Pazmino (1981).

3.6 Nutrientes

3.6.1 Elementos mayores

a. Nitrógeno

Segun Kass (1998), el nitrógeno dentro de las plantas actúa en forma específica, participa en procesos metabólicos, pasa a ser parte del protoplasma celular. A su vez Wehner & Maynard (2003), sostienen que el nitrógeno es componente esencial de la clorofila, unidad básica en la absorción de energía lumínica para el proceso de fotosíntesis. El N estimula el crecimiento vegetativo y el desarrollo de un color verde oscuro en las hojas. Incrementa la masa protoplasmática.

b. Fósforo

El papel del fosforo es fundamental en procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas. Se encuentra en fuertes concentraciones en los tejidos meristemáticos, sede del crecimiento activo en las plantas. Es fuente primaria de energía vía adenosin trifosfato (ATP). Forma parte de las coenzimas adenina nicotina (NAD) Y adenidna-nicotinamida fosfato (NADP). Por su participación activa en la síntesis de proteínas, si hiciese falta, se produciría menor crecimiento de la planta y fuerte reducción del área radical. Se acumula en las semillas para activar los mecanismos meristemáticos del embrión,

durante la germinación. Participa en procesos metabólicos tan importantes para la planta como fotosíntesis, la glucólisis, la respiración y la síntesis de ácidos grasos (Kass, 1998; Bojacá & Monsalve, 2012).

c. Potasio

Este elemento es de vital importancia para el desarrollo vegetal, ya que activa más de sesenta enzimas. Por ello, juega un papel vital en la síntesis de carbohidratos y proteínas. Mejora el régimen hídrico de la planta, regula el cierre y apertura de estomas y aumenta su tolerancia a la sequía, helada y salinidad. Las plantas sufren menos enfermedades. Participa en el potencial osmótico celular, regulando su contenido de agua. Participa en la síntesis de azúcar, almidón y proteínas (dentro de sus uniones peptídicas). Interviene en la fosforilación oxidativa que se produce en las membranas de las mitocondrias (Aldana, 2005; Navarro & Navarro, 2000).

d. Calcio

Este elemento se encuentra en mayor proporción en las hojas y tallos que en las semillas. Una de las principales funciones del calcio en la planta es la de actuar, formando parte de la estructura de la protopectina, como agente cementante para mantener las células unidas. El calcio es muy importante para el desarrollo de las raíces, en las cuales ejerce una triple función: multiplicación celular, crecimiento celular y neutralización de los hidrogeniones. Otras funciones atribuidas al calcio son: regular la absorción de nitrógeno, y activar algunas enzimas como la amilasa y la fosfolipasa. También regula la absorción o contrarresta los efectos perjudiciales debidos al exceso o acumulación de otros elementos como potasio, sodio o magnesio (Arjona, 1992).

e. Magnesio

Este elemento es un constituyente fundamental de la molécula de clorofila, por lo tanto está presente en las partes verdes de la planta. A diferencia del calcio, el magnesio es muy móvil en el floema, y puede trasladarse fácilmente de las hojas viejas a las jóvenes en caso de deficiencia. Por ello cuando esta

se presenta, aparece en primer lugar en las hojas adultas. El magnesio participa en la composición de los pigmentos verdes, en la captación de la energía solar y la síntesis de los constituyentes orgánicos indispensables para la vida vegetal (Navarro & Navarro, 2000).

f. Azufre

Una vez dentro de la planta, el azufre puede ser oxidado y permanecer en la planta como reserva. Bajo esta forma se encuentra distribuido en todos los órganos de la planta. El azufre es poco móvil por lo que está disponible en los órganos de crecimiento más tardíamente, esto explica por qué una deficiencia de azufre se manifiesta inicialmente en las hojas jóvenes. La deficiencia de azufre en la planta presenta una notable similitud con la de nitrógeno (Kass, 1998 y Navarro & Navarro, 2000).

3.6.2 Elementos menores

a. Hierro (Fe)

El hierro interviene en muchos procesos vitales para la planta, formando parte de diversos sistemas enzimáticos, bien como un componente metálico específico de las enzimas o como uno de los varios metales igualmente necesarios para la actividad de las enzimas correspondientes. Suelos con contenidos incluso superiores al 5% de hierro total, no provocan efectos tóxicos en los cultivos que en ellos se desarrollan (Navarro & Navarro, 2000)

b. Manganeso (Mn)

El manganeso interviene en el desarrollo de la clorofila y en los sistemas enzimáticos vegetales. Su diversidad de valencias le otorga capacidad para funcionar, ya sea como coenzima metálico, ya sea como parte integrante de una molécula orgánica. El manganeso, como el hierro, es un elemento de escasa movilidad en la planta (Thompson & Troeh, 2002).

c. Boro (B)

El boro es un elemento que presenta escasa movilidad en la planta, de igual forma las plantas jóvenes absorben el boro más intensamente que las adultas, y la movilidad del elemento de los tejidos viejos a los jóvenes es pequeña. El boro actúa en el metabolismo y transporte de carbohidratos, formación de las paredes celulares (lignificación), metabolismo de ácidos nucleicos y en la síntesis proteica (Bojacá & Monsalve, 2012).

d. Zinc (Zn)

El zinc es absorbido por la planta como quelato por vía radicular o foliar. En ella, su movilidad no es grande, hallándose preferentemente en los tejidos de la raíz cuando se encuentra un suministro adecuado en el suelo. Los frutos presentan siempre las mínimas cantidades. El zinc actúa en la formación de diversos sistemas enzimáticos que intervienen en procesos vitales para la planta, tales como: biosíntesis auxínica, metabolismo nitrogenado, glucólisis y transformación de las hexosas fosforiladas, entre otras (Bojacá & Monsalve, 2012).

e. Cobre (Cu)

El cobre es absorbido por la planta como Cu^{2+} o como complejo orgánico por vía radicular o foliar. Las extracciones de cobre por parte de la planta son muy pequeñas, por lo que no suelen presentarse carencias (Arjona, 1992).

3.7 Podas en el cultivo de pepino

Según Reche (1995), nos menciona en su publicación “Poda de hortalizas en invernadero” que con la poda se pretende mantener las plantas con la vegetación suficiente en sus justos límites, a fin de conseguir precocidad y calidad, así como obtener, en muchos casos, una mayor producción. Es necesario tener en cuenta que dicho control y conformación del desarrollo estará siempre limitado por la fisiología de la planta. Para ello se suprimen órganos improproductivos e inútiles, enfermos o que entorpezcan el desarrollo de la planta.

También se persigue con la poda conformar la planta limitando el número de ramas y brotaciones para que se facilite las labores culturales y en ocasiones incrementar el número de plantas al reducir el marco de plantación; Igualmente, en algunas especies, con excesiva vegetación, la poda favorece la aireación e iluminación en el interior de la planta y reduce la incidencia de algunas plagas y enfermedades, nos dice también que la poda vegetativa en la producción de pepinillo es una práctica común de manejo en la producción, que consiste en eliminar partes de la planta con el propósito que no pierda vigor y mejore la calidad de los frutos (Reche, 1995).

La Biblioteca de la Horticultura (2001), dice que al pepino tiene diversas formas de poda, pero acentuando que lo básico de esta finalidad es regular la producción, como también la eliminación de flores masculinas para evitar la presencia de frutos mal formados. El tutorado es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales (destallados, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades

Reche (1996), destaca que se busca limitar el número de ramas y brotaciones que faciliten las labores culturales y que permitan aumentar en número de plantas por hectárea, considerando la fisiología de las plantas, crecimiento, fructificación, vigor entre otras características y los sistemas de podas pueden ser de formación, de producción o fructificación y las fitosanitarias. En pepino “tipo holandés” se realiza a los pocos días del trasplante debido al rápido crecimiento de la planta, con la eliminación de brotes secundarios y frutos hasta una altura de 60 cm.

En la actualidad también se está utilizando con mayor frecuencia la práctica de la poda en cultivos hortícolas intensivos para encausar el crecimiento y desarrollo de la planta a formas más productivas. En invernadero la poda se dirige a dejar uno o varios tallos, eliminando determinados brotes, hojas y

chupones que por su excesivo desarrollo apenas fructifican, produciendo frutos de menor calidad (Reche, 1995).

Aljaro (1990), indica que la poda en pepino debe de realizarse debajo de los 40 a 50 centímetros del tallo principal, eliminándose todos los brotes, hojas y frutos que se vayan formándose. Desde los 40 ó 50 cm hasta un metro de altura, se deja libre el desarrollo de todos los tallos que broten, permitiendo en cada uno de ellos el crecimiento de dos hojas y de sólo un fruto; después de la segunda hoja estos brotes se despuntan y se eliminan todos los brotes secundarios que vayan apareciendo. A partir del metro de altura y hasta los dos metros del tallo principal, todos los brotes que se desarrollen se dejan con tres hojas y dos frutos, despuntando por encima de la tercera hoja y desbrotando todos los tallos secundarios que aparezcan. Desde esa altura hacia arriba se deja que la planta se desarrolle libremente, sin alterar brotes, hojas ni frutos. Es posible que se requiera una labor de despunte de las plantas con el objeto de que no sobrepasen la estructura de conducción que se haya empleado y que por lo general alcanza a alrededor de 2 ó 2,5 metros

Hochmuth (2001), indica que la poda en pepino consiste en eliminar por abajo de los 40 a 50 cm del tallo principal todos los brotes que salgan, al igual que las hojas y los frutos que se vayan formando. A partir de aquí se eliminan todos los brotes laterales que aparecen en el tallo principal, dejando un fruto en cada nudo, hasta que la planta alcance el alambre superior usado para el entreno. Una vez que una o dos hojas han desarrollado por arriba del alambre, el punto terminal del tallo principal es eliminado, dejando crecer libremente en el extremo superior de la planta dos brazos laterales, eliminando la yema terminal cuando la planta está cerca del suelo.

Una poda racional y equilibrada interviene en obtener frutos de mayor calidad y sanos, mejora la ventilación y luminosidad, precocidad o retraso en la recolección, y facilita los tratamientos y otras prácticas culturales (Reche, 1995).

En sistemas de producción de pepino partenocárpico es común la conducción del pepino a un tallo (Luján *et al.*, 2004) dejando todos los frutos (Reche, 1995); al realizar esta práctica y aumentar la densidad de población se obtienen frutos de mayor valor comercial (Bravo *et al.*, 2011), tal como lo reportan López *et al.*, (2011), quienes obtuvieron el mayor número de frutos/ha con el genotipo ‘Esperón’ conducido a un tallo (17,7 frutos/planta).

Los rendimientos en ambiente protegido comparado con los encontrados a la intemperie son significativamente diferentes. Higón (2002) reporta que el pepino suele alcanzar rendimientos de 20 a 30 t.ha⁻¹ al aire libre; mientras que en invernadero alcanza 150 a 300 t.ha⁻¹. En México, según reportes del SIAP (2013), el rendimiento promedio de pepino al aire libre es de 30,5 t.ha⁻¹ y en condiciones protegidas es de 98,0 t.ha⁻¹, con incrementos del 221%.

López *et al.* (2011), encontraron que el mayor número de frutos por planta se obtuvo con el genotipo ‘Esperón’ conducido a un tallo, respecto a la poda a dos tallos; sin embargo, el rendimiento en peso no se afectó. Estos resultados coinciden con los reportados por Premalatha *et al.* (2006), quienes indican que fueron influenciados por el menor potencial productivo en los tallos laterales. Otro de los aspectos importantes a considerar respecto al tipo de poda es la densidad de población, lo cual está ligado con la intercepción de la radiación solar para alcanzar una mayor fotosíntesis y rendimiento, además de una mejora en las condiciones de ventilación, humedad y temperatura (Reche, 1995).

Bravo *et al.*, (2011), encontraron que a mayor densidad de población y menor número de ejes (tallos) por planta se obtuvieron mayores rendimientos, lo cual se asocia con una menor competencia entre plantas y mayor intercepción de la radiación solar (Sánchez *et al.*, 1999).

Según Pérez (1984), en su publicación “Cultivo de pepino en invernadero” concluye que con la poda se consigue:

- Mayor precocidad y más calidad de los frutos, de mejor tamaño y uniformidad.

- Se facilitan las prácticas culturales (tratamientos, recolección, entutorados, etc.).
- Se regulariza la producción.
- Posibilidad de cultivar plantas con marcos más reducidos.
- Al suprimir órganos enfermos, se reduce la difusión de algunas plagas y enfermedades.

El mismo autor manifiesta, que, antes de realizar las operaciones de poda, hay que prever la rentabilidad, pues la mano de obra necesaria puede ocasionar, a veces, la no conveniencia de llevar a cabo esta práctica. También, tras una poda muy enérgica, la planta puede sufrir trastornos vegetativos con parada del crecimiento

Olalde *et al.*, (2014), concluyen que la poda influyó en la calidad del fruto producción y rendimiento en el cultivo experimentado teniendo una notable diferencia con los demás tratamientos no aplicados la poda; también nos menciona que con poda de tallos secundarios se incrementó el rendimiento de frutos de segunda, tanto uniformes como decolorados y teniendo un mejor ingreso notada por la producción al realizar podas en este cultivo experimentado.

López *et al.*, (2011) evaluaron tres híbridos de pepino (Camán, Esparón y Modán) con dos sistemas de poda (descuelgue a un tallo y descuelgue a dos tallos), en ambos sistemas de poda, la yema terminal se eliminó 1.0 m., antes de alcanzar el suelo. Para el peso del fruto, Camán presentó el mayor peso con promedio de 337 g; sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos, coincidiendo con estudios realizados por Hochmuth *et al.* (1996) y Té (2008) evaluando cultivares de pepino. En cuanto al rendimiento, este fue mayor en Esparón con 17.2 kg m⁻² y 7 248 cajas ha⁻¹; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre híbridos ni entre los sistemas de poda, resultados que coinciden con los obtenidos por Hochmuth *et al.*, (1996) y Té (2008), al igual que con Premalatha *et al.* (2006) considerando que la producción en los tallos laterales es menor que en el tallo principal (Hochmuth, 2001), al igual que al

retraso en el crecimiento de los nuevos brotes al eliminar el punto apical del tallo principal.

La longitud del fruto fue similar tanto entre híbridos como entre sistemas de poda, fluctuando de 22,5 a 23,5 cm respectivamente, no encontrándose diferencias significativas entre tratamientos. Los resultados coinciden con Té (2008), al igual que Premalatha *et al.* (2006), quienes tampoco encontraron diferencias para la longitud y firmeza del fruto entre variedades y sistemas de poda. De la misma manera, los resultados coinciden con Wittwer y Honma (1997), al igual que Té (2008), quienes mencionan que la longitud del pepino americano fluctúa entre 20 y 25 cm.

El diámetro del fruto, presentó diferencias significativas entre híbridos, siendo mayor en Camán con promedio de 5,1 cm mientras que Modán, con 4.9 cm presentó el menor diámetro; resultados que coinciden con Té (2008), quien encontró un diámetro promedio de 5,1 cm en pepino americano.

López *et al.* (2011), en un trabajo de investigación intitulado “Producción y calidad de pepino (*Cucumis sativus* L.), bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda” concluyen que, en el ciclo agrícola de otoño-invierno el manejo agronómico del cultivo de pepino en invernaderos sin calefacción se puede realizar con el descuelgue del cultivo a un tallo, sin necesidad de dejar dos laterales; debido al retraso en el crecimiento de los nuevos brotes al eliminar el punto apical del tallo principal, al igual que las bajas temperaturas retardan el crecimiento de los brotes secundarios. Además de que dicha técnica requiere de menor mano de obra. No se observó precocidad por parte de alguno de los híbridos evaluados, al igual que por el sistema de poda al descuelgue del cultivo, iniciando la floración a los 33 días después de la siembra y la cosecha a los 69 días. El número de frutos por planta en el híbrido Esparón, con descuelgue del cultivo a un tallo, fue mayor respecto de Camán y Modán, recomendándose su implementación por presentar también bajo porcentaje de flores masculinas y menor cuateo. El peso del fruto, al igual que los parámetros de calidad, representados estos por la longitud, el diámetro y la firmeza del fruto, estuvieron

dentro de los estándares establecidos para pepino americano, con un peso promedio de 330 g en la categoría Fancy, longitud de 23,2 cm; diámetro de 5,0 cm y firmeza de 4,8 kg.

Wittwer y Honma (1997), sostienen que la poda de cada planta se basa en vigor de la planta y la carga frutal. El crecimiento extensivo de la hoja se previene para permitir la coloración adecuada de los frutos. El desarrollo de la fruta depende de la producción continua de axilas de las hojas. Si hay demasiados frutos se fijan a la vez, el raleo de frutos es necesario para evitar lo malos frutos que no nos conviene económicamente, dicho fruto tal y como aparecen, debe ser eliminado y así eliminar a todos los frutos que están dañados.

Té (2008), menciona que realizo podas de forma semanal, eliminando las hojas más viejas y dañadas, con la finalidad de permitir la aireación, evitando condiciones de proliferación de enfermedades; teniendo como conclusión una mejoría en el rendimiento de flores frutos en las 3 variedades estudiadas pero en una variedad en el diámetro, longitud y peso del fruto los cuales son: Variedad Kalunga se obtuvo una longitud de 35 a 40 cm, un diámetro de 4 a 5 cm y un peso de 500 a 600 gramos, color verde fuerte, la desaparición de comisuras longitudinales. Debe ser uniforme esta variedad no presenta espinas, es liso y se consume con cascara o epidermis.

En la variedad Primavera, se obtuvo una longitud de 20 a 25 cm, un diámetro de 5 a 6 cm, un peso de 300 a 400 gramos, de color verde intenso, ligeramente sin espinas, fruto uniforme y estado inmaduro, sin presentar amarillamiento.

La variedad Saber, es un fruto cónico en su extremo basal, alcanza una longitud de 20 a 25 cm, un peso de 300 a 400 gramos y un diámetro de 5 a 6 cm de verde intenso, ligeramente sin espinas, que cuando cosechado su madurez fisiológica avanza, adquiere un sabor amargo.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Ubicación del campo experimental

El trabajo de investigación se realizó en el fundo “**El Pacífico**” de propiedad del Sr. Jorge Luis Peláez Rivera, ubicado en el distrito de Lamas, provincia de Lamas, departamento San Martín el cual presenta las siguientes características:

Ubicación política

Distrito	:	Lamas
Provincia	:	Lamas
Departamento	:	San Martín
Región	:	San Martín

Ubicación geográfica

Latitud Sur	:	06° 20' 15"
Longitud Oeste	:	76° 30' 45"
Altitud	:	835 m.s.n.m.m

4.1.2 Antecedentes del campo

En el Fundo Hortícola “El Pacífico”, se vienen cultivando diferentes especies de hortalizas, de gran potencial comercial desde hace más de 28 años, además cuenta con una infraestructura de riego por aspersión y cuenta con una extensión total de dos hectáreas.

4.1.3 Vías de acceso

La principal vía de acceso al campo experimental es la carretera Fernando Belaunde Terry a la altura del km 12, con un desvío al margen derecho a 9,5 km de la ciudad de Tarapoto.

4.1.4. Características edáfoclimáticas

a. Características climáticas

Ecológicamente el trabajo de investigación fue realizado en una zona de vida caracterizada por el bosque seco tropical (bs-T) (Holdridge, L. 1970). En el Cuadro 2, se muestran los datos meteorológicos reportados por SENAMHI Estación CO-Lamas, Diciembre 2013, Enero-Abril de 2014), en la cual se muestran los datos de la temperatura media mensual de 23,66, la precipitación total mensual de 150,92 y la humedad relativa media mensual de 84,96.

Cuadro 2: Datos meteorológicos

Meses	Temperatura Media Mensual (°C)	Precipitación Total mensual (mm)	Humedad Relativa Media Mensual (%)
Dic. 2013	23,9	141,9	81,8
Ene. 2014	24,0	143,4	84,0
Feb. 2014	23,8	103,5	85,0
Mar. 2014	23,4	228,1	87,0
Abr. 2014	23,2	137,1	87,0
Total	118,3	754,6	424,8
Promedio	23,66	150,92	84,96

Fuente: SENAMHI Estación CO-Lamas (2013-2014).

b. Características edáficas

En el cuadro 3, se muestran los resultados de las características físico-químicas del suelo, presentando una textura franco arcillo arenoso, con un pH neutro con 6,7, la materia orgánica es media, con un porcentaje de 3,23%, el fósforo (ppm) y Potasio (ppm) es alto con 94,3 y 301,32 (Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA-UNSM-T, 2014).

Cuadro 3: Análisis físico-químico del suelo

Elementos		Lamas (Fundo Pacífico) 785 m.s.n.m.m.	Características
Análisis Mecánico (%)	Arena	53,6	Franco Arcillo Arenoso
	Limo	11,2	
	Arcilla	35,2	
	Clase textural	Franco Arcillo Arenoso	
pH		6,7	Neutro
M.O. (%)		3,23	Media
P (ppm)		94,3	Alto
K ₂ O (ppm)		301,32	Alto
CIC (meq)		16,96	Moderadamente alta
Cationes Cambiabiles (meq)	Ca ²⁺	13,00	Normal
	Mg ²⁺	2,30	Normal
	K ⁺	0,771	Alto
Suma de bases		16,071	

Fuente: Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA-UNSM-T (2014).

4.2 Metodología

4.2.1 Diseño y características del experimento

Para la ejecución de este trabajo de investigación se utilizó el diseño estadístico de bloques completamente al azar (DBCA) con 5 tratamientos y 3 repeticiones. Los datos generados en campo definitivo fueron procesados con el programa estadístico SPSS 22. Se establecieron resultados con el Análisis de Varianza por variable y la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan al 5% ($P < 0,05$) para los promedios por tratamiento. En el Cuadro 4, se muestran los tratamientos estudiados.

Cuadro 4: Tratamientos estudiados

Tratamientos	Clave	descripción
1	T0	Sin podar
2	T1	Podas dejando emerger del tallo un eje o rama
3	T2	Podas dejando emerger del tallo dos ejes o ramas
4	T3	Podas dejando emerger del tallo tres ejes o ramas
5	T4	Podas dejando emerger del tallo cuatro ejes o ramas

Los tratamientos estudiados fueron cuatro tipos de poda en siembra melliza, bajo sistema de espaldera, con tres repeticiones con un total de 15 unidades experimentales, la ejecución del experimento se llevó a cabo entre los meses de diciembre del 2013 hasta finales del mes de marzo del 2014.

Segun Peláez (2016) documento sin publicar, se planteó realizar la eliminación por debajo de los 30 cm de altura todos los brotes laterales que emergen al igual que las hojas y los frutos que se hayan formando en el tallo principal, y a partir del límite de los 30 cm del mismo tallo principal, se deja emerger uno o más ejes de acuerdo al tratamiento planteado. Estos ejes crecerán hasta llegar al cordel del entutorado que se encuentra a una altitud de 1,80 metros y a partir de allí los brotes doblarán el cordel hasta llegar al suelo. Los ejes que crecen hasta el suelo no se hace ningun corte de brotes, hojas, se deja crecer y tampoco se corta la yema terminal.

El distanciamiento fue en filas mellizas de 0,30 m entre fila, 1,20 m entre mellizos y 0,60 m entre plantas.

A) Características del experimento: Cultivo: Pepinillo híbrido EM American Slicer 160 fl Hyb.

Bloques

Número de bloques : 03

Tratamientos

Tratamientos por bloque : 05

Total de Tratamientos del experimento : 15

Largo de los Tratamientos : 7,5 m.

Ancho de los Tratamientos : 3,5 m.

Área de cada Tratamiento : 26,25 m²

Unidad Experimental

Número de Tratamientos : 15

Área total de Tratamientos : 26,25 m²

Área total : 393,75 m²

4.2.2 Conducción del experimento

a) Preparación del terreno (26-12-13)

Inicialmente se realizó el desmalezado, procediendo a eliminar las malezas y rastros del suelo con la ayuda de un machete y una palana, luego se removió el suelo con la muela mecánica.

b) Almacigo (02-01-14)

Para el almacigo se utilizó bandejas almacigueras de 192 celdas cada una con sustratos de algas marinas (Premix 3), allí se sembraron las semillas de pepinillo híbrido EM American Slicer 160 F-1 Hyb, permaneciendo por el tiempo de 15 días.

c) Incorporación de materia orgánica al suelo (02-01-14)

Se esparció al suelo 30 t.ha^{-1} de gallinaza de postura, en todos los tratamientos en estudio, para luego removerlo con el motocultor quedando uniformemente en el suelo.

d) Demarcación del terreno (16-01-14)

En la demarcación del terreno se procedió a delimitar el campo, dividiendo en tres bloques con sus cinco respectivos tratamientos.

e) Siembra (18-01-14)

A los 15 días después del almacigo, se procedió a la siembra en terreno definitivo. A un distanciamiento de filas mellizas de 0,30 m entre fila, 1,20 m entre mellizos y 0,60 m entre plantas.

f) Riegos

Se utilizó el riego por aspersión para una mejor la humedad del suelo, y cuando las condiciones ambientales lo ameriten.

g) Aporque (30-01-14)

El aporque se realizó a los 10 días después de la siembra, que consistió en acumular tierra en la base del tallo con la ayuda de un azadón, con la

finalidad de mantener la humedad del suelo y facilitar el desarrollo radicular.

h) Instalación de tutores (30-01-14)

La instalación de los tutores se hizo a los 15 días después de la siembra. Para el establecimiento de los tutores en espaldera se utilizó sinchinas de 2,50 metros de largo, 10 kilogramos de alambre galvanizado N°14 y caña bravas. Los postes fueron puestos a 4 metros de distancia formando una hilera, las cañas bravas serán colocadas en medio de cada poste de la hilera. Con la finalidad de buscar el crecimiento vertical de las plantas.

i) Colocación de klips y rafia (06-02-14)

Se procedió a amarrar con rafia en los klips y colocarlas en la base de las plantas, luego las rafias amarrarlas en el alambre, el tipo de amarre fue de tipo lazo para facilitarnos posteriormente cambiar el amarre. Esto se hizo a los 21 después del trasplante.

j) Podas (06-02-14)

Se eliminó las ramas de las axilas de las hojas para dejar el número de ramas que se determinó para cada tratamiento, esto se realizó con la ayuda de una tijera de podar a los 25 días después del almácigado o a los 10 días después de la siembra en campo donde:

T0: No se realizó ningún tipo de poda.

T1: Poda a los 30 cm y emergencia de un eje por tallo.

T2: Poda a los 30 cm y emergencia de dos ejes por tallo.

T3: Poda a los 30 cm y emergencia de tres ejes por tallo.

T4: Poda a los 30 cm y emergencia de cuatro ejes por tallo.

k) Control fitosanitario

El control de plagas y enfermedades se realizó en forma preventiva desde la siembra hasta la cosecha. Se aplicó *Bacillus Turgensis* para el control de gusanos perforadores de frutos y cortadores de plántulas en campo

definitivo; para el control fitopatológico trabajamos con los microorganismos benéficos.

l) Control de malezas

La eliminación de malezas se realizó en forma manual de acuerdo a la incidencia.

m) Cosecha (25-02-14 al 15-03-14)

La primera cosecha se obtuvo los 55 días después del almacigado, cuando los frutos alcanzaron su madurez óptima de mercado (frutos de un color verde). Luego las posteriores cosechas se realizaron semanalmente.

4.3 Variables evaluadas (25-02-14 al 15-03-14)

a) Altura de Planta

Se realizó semanalmente, tomando 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento para su respectiva evaluación de cada tratamiento en estudio. Las medidas se hicieron desde la superficie del suelo hasta el ápice de la planta.

b) Numero de flores por planta

Se tomaron 10 plantas al azar por tratamiento y se contó el total de flores por planta y se promedió con el total de las plantas evaluadas para la obtención de datos.

c) Número de frutos cosechados por planta

Se procedió a contar los frutos emitidos por la planta cada semana de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento de los respectivos bloques.

d) Diámetro de fruto

El diámetro se midió con la ayuda de un vernier en la parte media del fruto, para lo cual se tomara los frutos de las plantas seleccionadas al azar por tratamiento de los respectivos bloques.

e) **Longitud de fruto**

Con una cinta métrica se midió el tamaño del fruto desde el ápice distal hacia el ápice terminal, de las plantas seleccionadas al azar por tratamiento de los respectivos bloques en estudio.

f) **Peso de frutos**

Se pesó los frutos de las 10 plantas seleccionadas al azar por tratamiento, de cada bloque en estudio. El peso del fruto fue tomado en forma individual en una balanza de precisión.

g) **Rendimientos de frutos en kg.ha⁻¹**

Se evaluó sabiendo el rendimiento en peso promedio en Kg por planta de cada tratamiento de los respectivos bloques, luego multiplicando por la densidad de siembra por hectárea para cada tratamiento puesto en estudio.

h) **Análisis económico**

Teniendo en cuenta el número de Kg de frutos cosechados por hectárea se realizó el análisis económico a través de la relación beneficio costo.

$$\text{Beneficio /Costo} = \frac{\text{Beneficio bruto}}{\text{Costo de producción}} \times 100$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costo de producción}} \times 100$$

V. RESULTADOS

5.1. Altura de planta (cm).

Cuadro 5: Análisis de Varianza para la Altura de planta (cm)

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
Bloques	17,625	2	8,813	0,526	0,610	N.S.
Tratamientos	6066,831	4	1516,708	90,495	0,000	**
Error experimental	134,081	8	16,760			
Total	6218,537	14				

C.V. = 2,5% $R^2 = 97,8\%$

Cuadro 6: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los tratamientos en altura de planta (cm).

Tratamientos	Descripción	Duncan ($P < 0,05$)	
		Promedios	Interpretación
0	Sin poda	131,4	a
4	Poda con 4 ejes por tallo	159,7	b
3	Poda con 3 ejes por tallo	170,2	c
2	Poda con 2 ejes por tallo	176,6	c
1	Poda con 1 eje por tallo	191,6	d

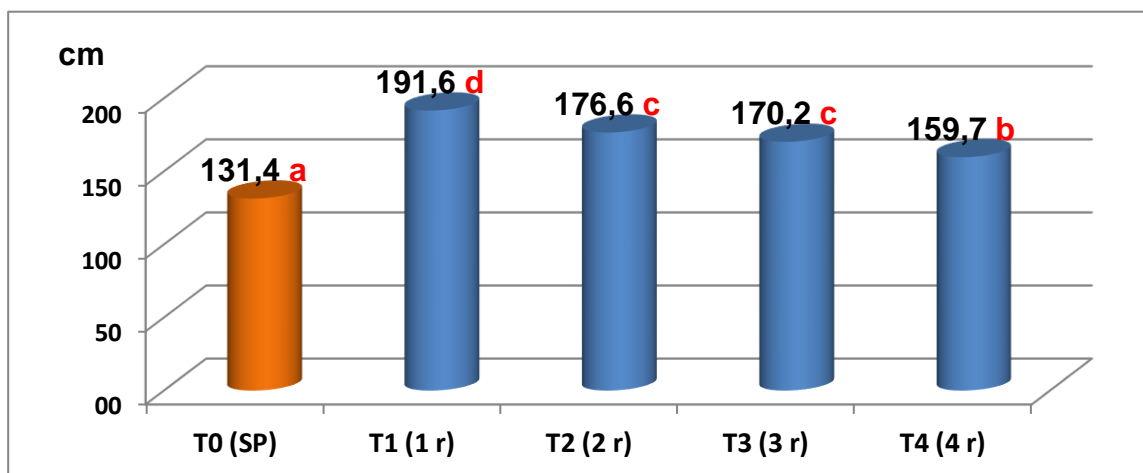


Gráfico 1: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en altura de planta.

5.2. Número de flores por planta.

Cuadro 7: Análisis de Varianza para el Número de flores por planta (transformado por \sqrt{x}).

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
Bloques	0,002	2	0,001	0,064	0,939	N.S.
Tratamientos	4,413	4	1,103	75,729	0,000	**
Error experimental	0,117	8	0,015			
Total	4,531	14				

C.V. = 1,73% $R^2 = 97,4\%$

Cuadro 8: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los tratamientos en el número de flores por planta.

Tratamientos	Descripción	Duncan ($P < 0,05$)	
		Promedios	Interpretación
1	Poda con 1 eje por tallo	36,6	a
2	Poda con 2 ejes por tallo	50,6	b
3	Poda con 3 ejes por tallo	51,6	b
4	Poda con 4 ejes por tallo	53,3	b
0	Sin poda	58,8	c

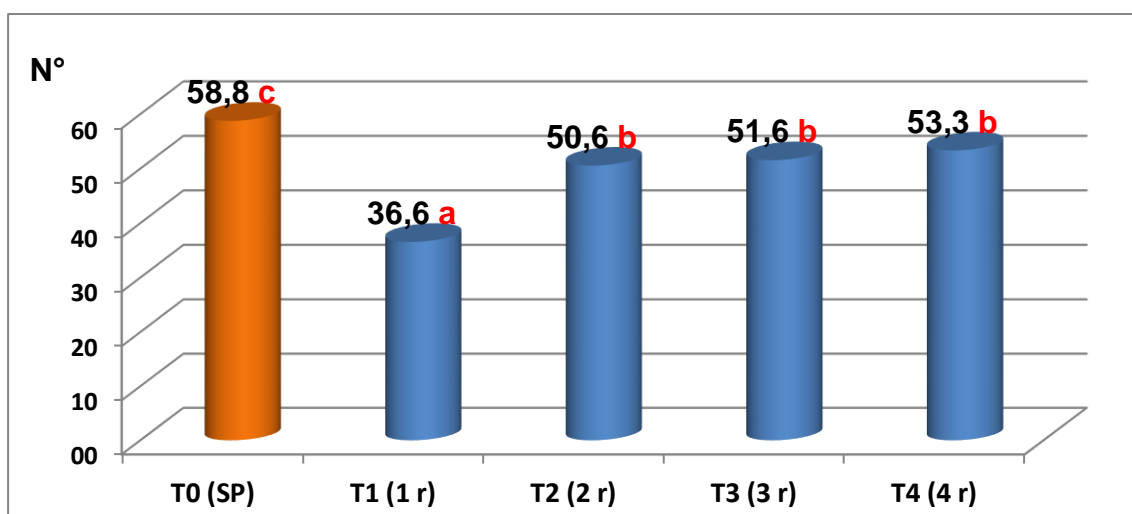


Gráfico 2: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en el número de flores por planta.

5.3. Número de frutos cosechados por planta.

Cuadro 9: Análisis de Varianza para el Número de frutos cosechados por planta (transformado \sqrt{x}).

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
Bloques	0,064	2	0,032	1,148	0,365	N.S.
Tratamientos	4,600	4	1,150	41,235	0,000	**
Error experimental	0,223	8	0,028			
Total	4,887	14				

C.V. = 5,3% $R^2 = 95,4\%$

Cuadro 10: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los tratamientos en el número de frutos cosechados por planta.

Tratamientos	Descripción	Duncan ($P < 0,05$)	
		Promedios	Interpretación
1	Poda con 1 eje por tallo	5,8	a
2	Poda con 2 ejes por tallo	7,7	b
0	Sin poda	10,0	c
3	Poda con 3 ejes por tallo	13,3	d
4	Poda con 4 ejes por tallo	15,4	d

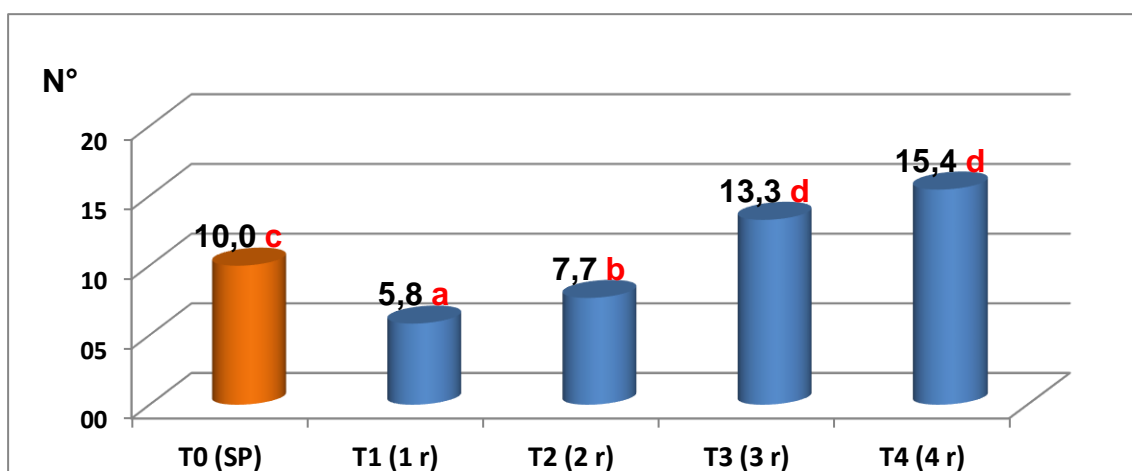


Gráfico 3: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en el número de frutos cosechados por planta.

5.4. Diámetro del fruto (cm).

Cuadro 11: Análisis de Varianza para el Diámetro del fruto (cm).

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
Bloques	0,117	2	0,058	0,619	0,562	N.S.
Tratamientos	28,472	4	7,118	75,472	0,000	**
Error experimental	0,755	8	0,094			
Total	29,343	14				

C.V. = 5,3% $R^2 = 97,4\%$

Cuadro 12: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los tratamientos en el diámetro del fruto (cm).

Tratamientos	Descripción	Duncan ($P < 0,05$)	
		Promedios	Interpretación
0	Sin poda	4,1	a
4	Poda con 4 ejes por tallo	5,0	b
3	Poda con 3 ejes por tallo	5,5	b
2	Poda con 2 ejes por tallo	6,4	c
1	Poda con 1 eje por tallo	8,1	d

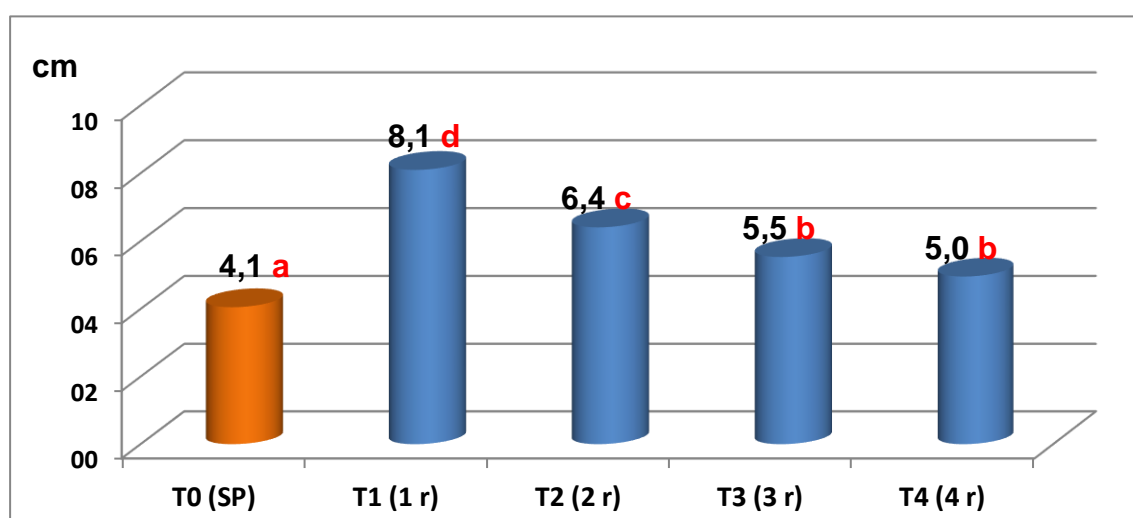


Gráfico 4: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en el diámetro del fruto.

5.5. Longitud del fruto (cm).

Cuadro 13: Análisis de Varianza para la Longitud del fruto (cm).

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
Bloques	1,372	2	0,686	0,179	0,840	N.S.
Tratamientos	625,004	4	156,251	40,680	0,000	**
Error experimental	30,728	8	3,841			
Total	657,104	14				

C.V. = 5,9% $R^2 = 95,3\%$

Cuadro 14: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los tratamientos en la longitud del fruto (cm).

Tratamientos	Descripción	Duncan ($P < 0,05$)	
		Promedios	Interpretación
0	Sin poda	23,4	a
4	Poda con 4 ejes por tallo	29,2	b
2	Poda con 2 ejes por tallo	36,2	c
3	Poda con 3 ejes por tallo	36,4	c
1	Poda con 1 eje por tallo	42,0	d

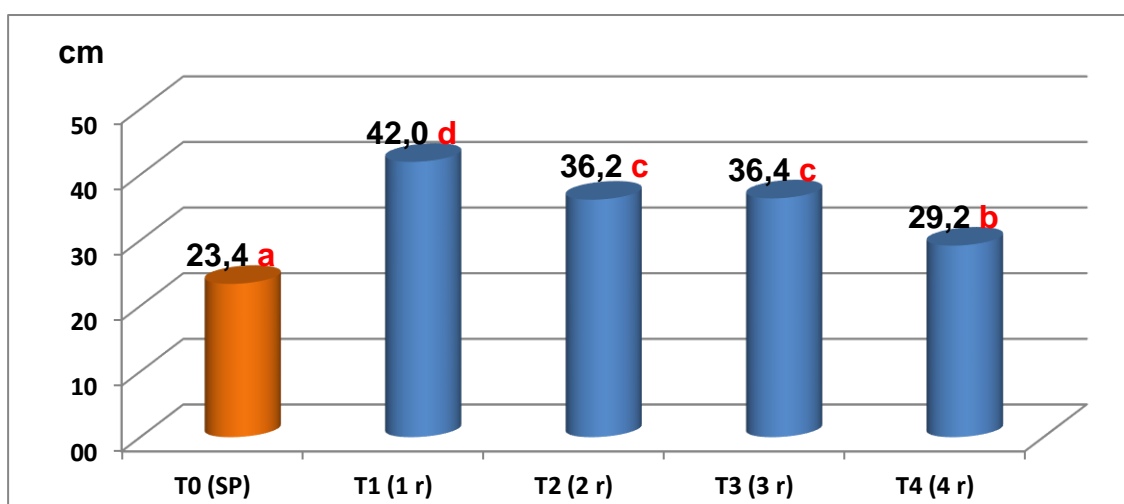


Gráfico 5: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en la longitud del fruto.

5.6. Peso del fruto (g).

Cuadro 15: Análisis de Varianza para el Peso del fruto (g).

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
Bloques	110,945	2	55,473	0,262	0,776	N.S.
Tratamientos	126377,551	4	31594,388	149,46	0,000	**
Error experimental	1691,161	8	211,395			
Total	128179,657	14				

C.V. = 4,52% $R^2 = 98,7\%$

Cuadro 16: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) para los promedios de los tratamientos en el peso del fruto (g).

Tratamientos	Descripción	Duncan ($P < 0,05$)	
		Promedios	Interpretación
4	Poda con 4 ejes por tallo	249,4	a
0	Sin poda	263,1	ab
3	Poda con 3 ejes por tallo	288,0	bc
2	Poda con 2 ejes por tallo	307,8	c
1	Poda con 1 eje por tallo	501,0	d

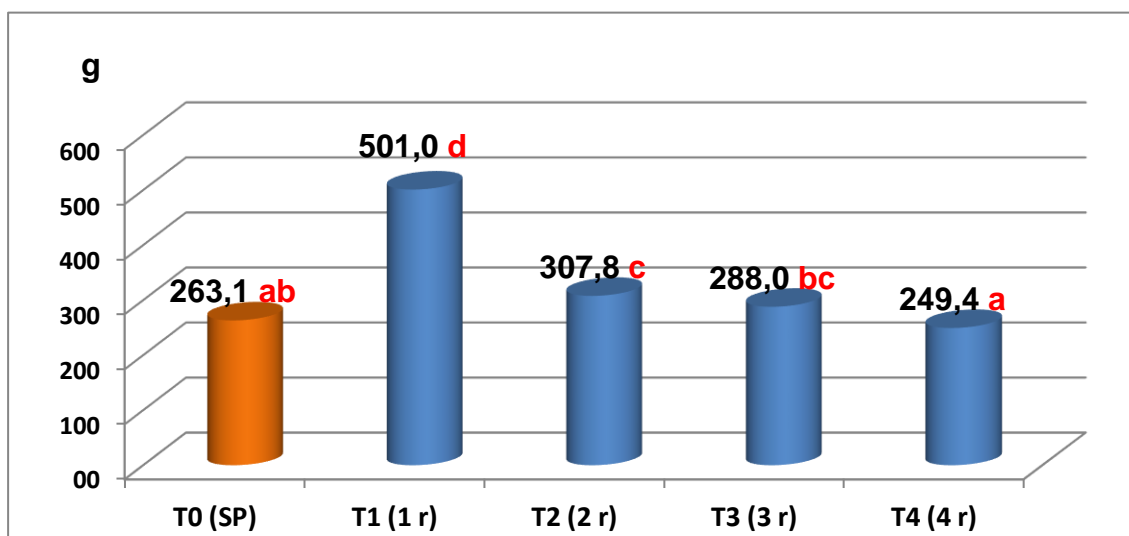


Gráfico 6: Prueba de Duncan ($P < 0,05$) y dispersión de los promedios de tratamientos en el peso del fruto.

5.7. Rendimiento (kg.ha⁻¹)

Cuadro 17: Análisis de Varianza para el Rendimiento en kg.ha⁻¹.

F.V.	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrático promedio	F.C.	P-valor	Sig.
Bloques	151659189,855	2	75829594,928	0,704	0,523	N.S.
Tratamientos	4319823342,98	4	1079955835,74	10,028	0,003	**
Error experimental	861534585,397	8	107691823,175			
Total	5333017118,23	14				

C.V. = 12,0% $R^2 = 83,8\%$

Cuadro 18: Prueba de Duncan (P<0,05) para los promedios de los tratamientos en el rendimiento (kg.ha⁻¹).

Tratamientos	Descripción	Duncan (P<0,05)	
		Promedios	Interpretación
2	Poda con 2 ejes por tallo	65 989,8	a
0	Sin poda	73 220,2	a
1	Poda con 1 eje por tallo	81 067,2	a
3	Poda con 3 ejes por tallo	106 180,5	b
4	Poda con 4 ejes por tallo	107 147,7	b

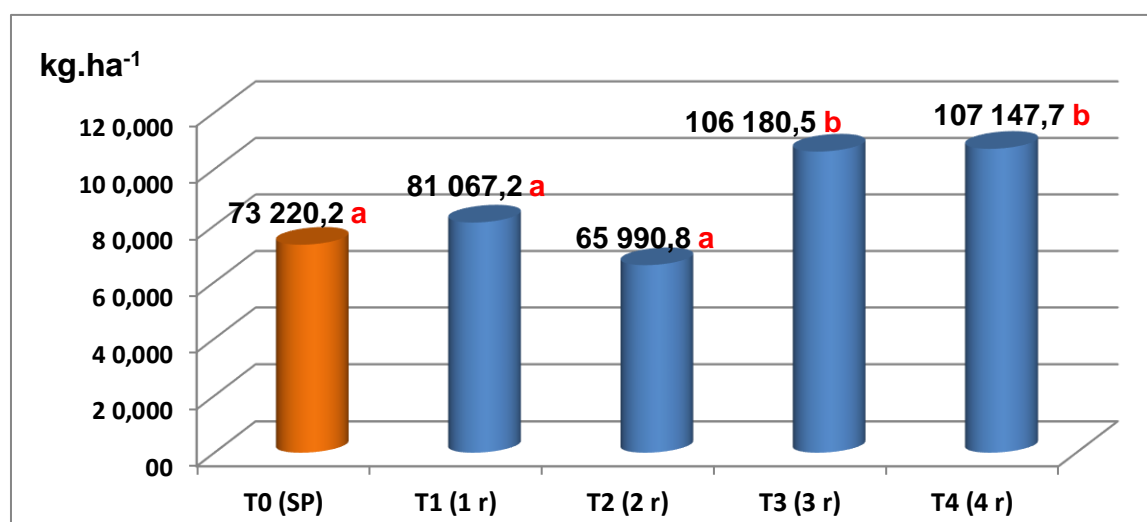


Gráfico 7: Prueba de Duncan (P<0,05) y dispersión de los promedios de tratamientos en el rendimiento.

5.8. Análisis económico

Cuadro 19: Rendimientos, costos de producción y beneficio neto por tratamientos

Trats	Rdto (kg.ha⁻¹)	Costo de producción (S/.)	Precio de venta x kg (S/.)	Beneficio bruto (S/.)	Beneficio neto (S/.)	B/C
T0 (Testigo)	73 220,20	10 933,40	0,20	14 644,04	3 710,64	0,34
T1 (1 rama)	81 067,20	11 455,44	0,20	16 213,44	4 758,00	0,42
T2 (2 ramas)	65 990,80	11 188,82	0,20	13 198,16	2 009,34	0,18
T3 (3 ramas)	106 180,50	12 027,61	0,20	21 236,10	9 208,49	0,77
T4 (4 ramas)	107 147,70	12 081,95	0,20	21 429,54	9 347,59	0,77

VI. DISCUSIONES

6.1 De la altura de planta

El análisis de varianza (cuadro 5) nos presenta la interpretación altamente significativa ($P < 0,01$) para la fuente de variabilidad Tratamientos. El Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 2,5% se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo propuesto por Calzada (1984) y el valor del Coeficiente de Determinación (R^2) representa el nivel de explicación en 97,8% del efecto de los tratamientos estudiados (la poda se dirigió en dejar emerger 1, 2, 3 y 4 ejes por tallo en el cultivo de pepinillo) sobre la altura de planta.

La Prueba de Duncan ($P < 0,05$), con los promedios ordenados de menor a mayor (cuadro 6), nos indica que el T1 (Poda con 1 eje por tallo) con 191,6 cm de altura de planta supero estadísticamente a los tratamientos T2 (Poda con 2 ejes por tallo), T3 (Poda con 3 ejes por tallo), T4 (Poda con 4 ejes por tallo) y T0 (sin poda), quienes alcanzaron promedios de 176,6 cm, 170,2 cm, 159,7 cm y 131,4 cm de altura de planta respectivamente. Asimismo, si bien es cierto que las podas realizadas superaron en promedio al tratamiento T0 (sin poda), también podemos observar en el gráfico 1, que a medida que se incrementaron el número de ejes por tallo, la altura de planta disminuyó, pudiendo graficar un comportamiento de disminución lineal negativa de la altura de planta en función al incremento del número de ramas podadas desde 191,6 cm (T1) hasta 159,7 cm (T4).

Las 30 t.ha⁻¹ de gallinaza de postura fueron aplicados a todos los tratamientos estudiados, y según el análisis de suelo efectuado (Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA-UNSM-T, 2014), los resultados obtenidos muestran que la materia orgánica del suelo tuvo un valor intermedio, el fósforo, así como el potasio, sus valores fueron altos y el CIC presentó un valor moderadamente alto. El N, fue un componente esencial de la clorofila, unidad básica en la absorción de energía lumínica para el proceso de fotosíntesis. El P. fue fundamental en los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas. El K, fue vital en la vigorización del cultivo, desestresó a la planta debido a la activación de las

enzimas (Kass, 1998; Navarro & Navarro, 2000; Wehner & Maynard (2003); Aldana, 2005 Bojacá & Monsalve, 2012).

La emergencia y crecimiento de un solo eje por tallo, permitió tener una vegetación suficiente en sus justos límites y ser más vigorosas, debido a la mayor capitalización y consumo energético de los nutrientes del suelo por las raíces y su inherencia en el crecimiento y desarrollo de las células, tejidos y órganos de las plantas de pepino (Reche, 1995; Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA-UNSM-T, 2014); permitiendo mejorar la ventilación y obtener mayor intercepción y capitalización de la radiación solar (Sánchez *et al.*, 1999 y Bravo *et al.*, 2011; SENAMHI, Estación CO-Lamas, 20014). La inherencia del suelo-planta-ambiente permitió que las plantas crecidas en el tratamiento (T1) obtuvieran mayor desarrollo vegetativo.

Sin embargo, cuando la poda se dirigió en dejar emerger y desarrollarse más ejes por tallo, el efecto de los nutrientes del suelo tuvo una variación ligeramente aceptable en el crecimiento de las plantas (de 176,6 a 159.7 cm). Incidiendo en en una ligera variación de los resultados obtenidos.

6.2. Del número de flores por planta

El análisis de varianza (cuadro 7) nos presenta la interpretación altamente significativa ($P < 0,01$) para la fuente de variabilidad Tratamientos. El Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 1,73% representa la confiabilidad necesaria, puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo propuesto por Calzada (1984) y el valor del Coeficiente de Determinación (R^2) representa el nivel de explicación en 97,4% del efecto de los tratamientos estudiados (la poda se dirigió en dejar emerger 1, 2, 3 y 4 ejes por tallo en el cultivo de pepinillo) sobre el número de flores por planta.

La Prueba de Duncan ($P < 0,05$), con los promedios ordenados de menor a mayor (cuadro 8), nos indica que con el T0 (sin poda) se alcanzó el mayor promedio con 58,8 flores por planta, superando estadísticamente a los tratamientos T4 (Poda con 4 ejes por tallo), T3 (Poda con 3 ejes por tallo), T2 (Poda con 2 ejes

por tallo) y T1 (Poda con 1 eje por tallo) alcanzaron promedios de 53,3 flores, 51,6 flores, 50,6 flores y 36,6 flores por planta respectivamente.

Así mismo podemos observar en el gráfico 2, con relación a los valores que muestran los tratamientos (T2, T3 y T4), una tendencia, aunque no muy marcada, de un comportamiento lineal positivo, que se incrementa el número de flores por planta en función al incremento del número de ejes por tallo, desde 36,6 flores (T1) hasta 53,3 flores (T4). A pesar que el tratamiento (testigo) obtuvo el mayor número de flores, los resultados con dos, tres y cuatro ejes por tallo, parecen ser semejantes.

La mayor cantidad de flores por planta obtenidas en el tratamiento testigo, se vió favorecida al parecer por el desarrollo de la producción continua de axilas de las hojas, éstas no fueron podadas de los 30 cm por abajo, se prevé que por esta inherencia fue la incrementó el número de flores, hubo mayor número de brotes y hojas, traduciendo en esta medida el incremento en el número de flores.

Una mayor producción de flores que emite una planta, naturalmente esta en directa relación con los nutrientes del suelo, indudablemente hay un gasto energético, la planta también tiene que gastar energía para producir el aroma y atraer a los polinizadores, mantener esa relación de simbiosis, se espera que se produzca incremento en la producción. La falta de disponibilidad de nutrientes en el proceso de polinización, fecundación, fertilización y formación del fruto, es sinónimo que puedan ocurrir inconvenientes en el desarrollo fisiológico del cultivo y mucho más aún, si a la planta no se lo ha encausado a un desarrollo más productivo. Al respecto Wittwer y Honma (1997), sostienen que el crecimiento extensivo de la hoja se puede prevenir para permitir la coloración adecuada del fruto, básicamente nos da a entender, que se puede capitalizar la producción de nutrientes realizando la poda, si esta labor no se realiza se espera que el efecto se sincronice en una disminución de la producción.

6.3. Del número de frutos cosechados por planta

El análisis de varianza (cuadro 9) nos presenta la interpretación altamente significativa ($P < 0,01$) para la fuente de variabilidad Tratamientos. El Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 5,3% representa la confiabilidad necesaria, puesto que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo propuesto por Calzada (1984) y el valor del Coeficiente de Determinación (R^2) representa el nivel de explicación en 95,4% del efecto de los tratamientos estudiados (la poda se dirigió en dejar emerger 1, 2, 3 y 4 ejes por tallo en el cultivo de pepinillo) sobre el número de frutos cosechados por planta.

La Prueba de Duncan ($P < 0,05$), con los promedios ordenados de menor a mayor (cuadro 10), nos indica que con los tratamientos T4 (Poda con 4 ejes por tallo) y T3 (Poda con 3 ejes por tallo) alcanzaron los mayores promedios con 15,4 frutos y 13,3 frutos cosechados respectivamente siendo estadísticamente iguales entre si y superando estadísticamente a los tratamientos T0 (sin poda), T2 (Poda con 2 ejes por tallo) y T1 (Poda con 1 eje por tallo) quienes alcanzaron promedios de 10,0 frutos, 7,7 frutos y 5,8 frutos cosechados por planta respectivamente.

El gráfico 3, nos muestra que a medida que emergen más brotes como consecuencia de la poda, el número de frutos cosechados por planta tiende a incrementarse, y básicamente nos indica una tendencia marcada de un comportamiento lineal positivo de incremento del número de frutos cosechados por planta en función al incremento del número de ramas podadas desde 5,8 frutos cosechados para el T1 hasta 15,4 frutos cosechados en el T4. Pudiendo esta tendencia no ser determinante en el rendimiento.

El mayor número de frutos obtenidos por las plantas crecidas en el tratamiento (T4), tiene relación directa con el número de flores. Al parecer, al no eliminar las yemas terminales de los ejes cuando llegan al suelo (Peláez, 2017, documento no publicado), los resultados obtenidos tienden a incrementarse, cuando la poda se realiza con cuatro ejes por tallo (15.4 frutos cosechados por planta), probablemente este resultado se relacione por que se haya producido una mayor capitalización de los recursos de la planta. Sin embargo, López *et al.*,

(2011), dice que cuando se poda a la planta, y se elimina las yemas terminales de la planta, fisiológicamente el crecimiento de los ejes tiende a reducirse cuantos más ejes contiene el tallo, en comparación cuando tiene dos ejes, obteniendo más números de frutos con el genotipo Esperón (17.7 frutos por planta), conducido a un tallo, respecto a la poda de dos tallos. A pesar de haber diferencias en las técnicas aplicadas con relación a la poda, la diferencia de valores entre ambos ejes, es casi semejante.

6.4. Del diámetro del fruto

El análisis de varianza (cuadro 11) nos presenta la interpretación altamente significativa ($P < 0,01$) para la fuente de variabilidad Tratamientos. El Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 5,3% representa la confiabilidad necesaria en la información generada, siendo que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo propuesto por Calzada (1984) y el valor del Coeficiente de Determinación (R^2) representa el nivel de explicación en 97,4% del efecto de los tratamientos estudiados (la poda se dirigió en dejar emerger 1, 2, 3 y 4 ejes po tallo en el cultivo de pepinillo) ,sobre el diámetro del fruto.

La Prueba de Duncan ($P < 0,05$), con los promedios ordenados de menor a mayor (cuadro 12), nos indica que con el tratamiento T1 (Poda con 1 eje por tallo) se alcanzó el mayor promedio con 8,1 cm de diámetro del fruto y superando estadísticamente a los tratamientos T2 (Poda con 2 ejes por planta), T3 (Poda con 3 ejes por tallo), T4 (Poda con 4 ejes por yallo) y T0 (sin poda) quienes alcanzaron promedios de 6,4 cm, 5,5 cm, 5,0 cm y 4,1 cm de diámetro del fruto respectivamente.

En el gráfico 4, podemos observar, que a medida que se incrementan el número de ejes por tallo, el diámetro del fruto, tiende a disminuir, indicándonos una marcada tendencia lineal negativa en función al incremento del número de ramas podadas desde 8,1 cm de diámetro para el T1 hasta 5,0 cm de diámetro del fruto para el T4.

La emergencia y crecimiento de un solo eje por tallo, permitio obtener el mayor diámetro del fruto con (8.1 cm) en el tratamiento (T1) y estuvo relacionado por la inherencia de las condiciones edafoclimáticas que fueron propicias que influyó que el fruto obtuviera un mayor tamaño de diámetro del fruto. Los resultados obtenidos fueron ligeramente semejante a los resultados obtenidos por López *et al.*, (2011), obteniendo con el híbrido Camán el mayor promedio de diámetro con 5.1 cm, mientras que con Modánal obtuvo el menor diámetro con 4.9 cm., resultados que coinciden con Te (2008), quién encontró un diámetro promedio de 5.1 cm., en pepino americano.

6.5. De la longitud del fruto

El análisis de varianza (cuadro 13) nos presenta la interpretación altamente significativa ($P < 0,01$) para la fuente de variabilidad Tratamientos. El Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 5,9% representa la confiabilidad necesaria en la información generada, siendo que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo propuesto por Calzada (1984) y el valor del Coeficiente de Determinación (R^2) representa el nivel de explicación en 95,3% del efecto de los tratamientos estudiados (la poda se dirigió en dejar emerger 1, 2, 3 y 4 ejes po tallo en el cultivo de pepinillo).

La Prueba de Duncan ($P < 0,05$), con los promedios ordenados de menor a mayor (cuadro 14), nos indica que con el tratamiento T1 (Poda con 1 eje por tallo) se alcanzó el mayor promedio con 42,0 cm de longitud del fruto y superando estadísticamente a los tratamientos T3 (Poda con 3 ejes por tallo), T2 (Poda de 2 ejes por tallo), T4 (Poda con 4 ejes por tallo) y T0 (sin poda) quienes alcanzaron promedios de 36,4 cm; 36,2 cm; 29,2 cm y 23,4 cm de longitud del fruto respectivamente. En el gráfico 5, también se puede observar, que a medida que se incrementó el número de ramas podadas la longitud del fruto disminuyo, graficando una marcada tendencia lineal negativa en función al incremento del número de ramas podadas desde 42,0 cm de longitud para el T1 hasta 29,2 cm de longitud del fruto para el T4.

A menor número de frutos cosechados por planta, cuando la poda se dirigió en dejar emerger un eje por tallo, el diámetro del fruto tiende a ser mayor; debido a la absorción y capitalización de los nutrientes del suelo, traduciéndose que la longitud del fruto sea mayor. Cuando la poda se dirigió en dejar emerger más de dos ejes, el diámetro del fruto tiende a disminuir, debido que cuando se inicia el crecimiento vegetativo, más es el consumo energético en las partes vegetativa que en los frutos.

6.6. Del peso del fruto

El análisis de varianza (cuadro 15) nos presenta la interpretación altamente significativa ($P < 0,01$) para la fuente de variabilidad Tratamientos. El Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 4,52% representa la confiabilidad necesaria en la información generada, siendo que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo propuesto por Calzada (1984) y el valor del Coeficiente de Determinación (R^2) representa el nivel de explicación en 98,7% del efecto de los tratamientos estudiados (la poda se dirigió en dejar emerger 1, 2, 3 y 4 ejes por tallo en el cultivo de pepinillo) sobre el peso del fruto.

La Prueba de Duncan ($P < 0,05$), con los promedios ordenados de menor a mayor (cuadro 16), nos indica que con el tratamiento T1 (Poda con 1 eje por tallo) se alcanzó el mayor promedio con 501,0 g de peso del fruto y superando estadísticamente a los tratamientos T2 (Poda con 2 ejes por tallo), T3 (Poda con 3 ejes por tallo), T0 (sin poda) y T4 (Poda con 4 ejes por tallo) quienes alcanzaron promedios de 307,8 g; 288,0 g; 263,1 g y 249,4 g de peso del fruto respectivamente. En el gráfico 6, observamos que a medida que se incrementó el número de ramas podadas el peso del fruto disminuyó, graficando una marcada tendencia lineal negativa en función al incremento del número de ramas podadas desde 501,0 g de peso para el T1 hasta 249,4 g de peso del fruto para el T4.

6.7. Del rendimiento

El análisis de varianza (cuadro 17) nos presenta la interpretación altamente significativa ($P < 0,01$) para la fuente de variabilidad Tratamientos. El Coeficiente de variabilidad (C.V.) con 12,0% representa la confiabilidad necesaria en la

información generada, siendo que este valor se encuentra dentro del rango de aceptación para trabajos en campo definitivo propuesto por Calzada (1984) y el valor del Coeficiente de Determinación (R^2) representa el nivel de explicación en 83,8% del efecto de los tratamientos estudiados (la poda se dirigió en dejar emerger 1, 2, 3 y 4 ejes por tallo en el cultivo de pepinillo) sobre el rendimiento.

La Prueba de Duncan ($P < 0,05$), con los promedios ordenados de menor a mayor (cuadro 18), nos indica que con los tratamientos T4 (Poda con 4 ejes por tallo) y T3 (Poda con 3 ejes por tallo) se alcanzaron los mayores promedios con 107 147,7 kg.ha⁻¹ y 106 180,5 kg.ha⁻¹ de rendimiento respectivamente y superando estadísticamente a los tratamientos T1 (Poda con 1 eje por tallo), T0 (sin poda) y T2 (Poda con 2 ejes por tallo) quienes alcanzaron promedios de 81 067,2 kg.ha⁻¹, 73 220,2 kg.ha⁻¹ y 65 989,8 kg.ha⁻¹ de rendimiento respectivamente.

En el gráfico 7, observamos que a medida que se incrementó el número de ramas podadas el rendimiento de incrementó, graficando una ligera tendencia lineal positiva en función al incremento del número de ramas podadas desde 81 067,2 kg.ha⁻¹ para el T1 hasta 107 147,7 kg.ha⁻¹ para el T4. Debiendo al parecer que estos resultados estuvieron relacionados muy fuertemente al número de frutos cosechados por planta, al diámetro y longitud del fruto y al peso promedio del fruto cosechado.

El mayor rendimiento obtenido cuando la poda se dirigió en dejar cuatro ejes por tallo, estuvo relacionado con las variables agronómicas de la altura de planta, número de flores por planta, número de frutos cosechados por planta y peso del fruto. El mayor rendimiento obtenido en el presente estudio fue de (107 147,7 kg.ha⁻¹) obtenido por el tratamiento (T4) en condiciones de campo, no concordando con Higrón (2002), quien reporta que el pepino suele alcanzar rendimientos de 20 a 30 t.ha⁻¹ al aire libre.; mientras que en invernadero alcanza 150 a 300 t.ha⁻¹. En México, según reportes del SIAP (2013), el rendimiento promedio de pepino al aire libre es de 30.5 t.ha⁻¹ y en condiciones protegidas es de 98 t.ha⁻¹. El mayor rendimiento obtenido parecen estar relacionado por las condiciones edafoclimáticas propicias.

Sin embargo, otros investigadores como Bravo *et al.*, (2011), empleando diferente tecnología en la poda, sostienen que cuando la poda se dirigió en dejar menor número de ejes por tallo, obtuvieron mayores rendimientos en comparación cuando la se dirigió en dejar mayor número de ejes, corroborando Sanchez et al., 1999, López et al., 2011).

6.8. Del análisis económico

El análisis económico de los tratamientos elaborados (cuadro 19). Este fue construido sobre la base del rendimiento en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, el costo total y el precio actual del pepinillo en el mercado local calculado en S/ 0,2 nuevos soles por kg de peso de pepinillo al por mayor, pudiendo este precio ser ajustado de acuerdo a la ley de la oferta y la demanda.

Podemos observar que con los tratamientos T4 (Poda de 4 ramas) y T3 (Poda de 3 ramas) se alcanzaron los mejores valores de Beneficio/Costo (B/C) con 0,77 y beneficios netos de S/. 9 347,59 y S/. 9 208,49 nuevos soles respectivamente, seguido de los tratamientos T1 (Poda de 1 rama), T0 (sin poda) y T2 (Poda de 2 ramas) quienes alcanzaron valores B/C de 0,42; 0,34 y 0,18 con beneficios netos de S/. 4 758,0; S/. 3 710,64 y S/. 2 009,34 nuevos soles respectivamente.

Olalde V, Mastache A, Carreño E, Martinez J, Ramirez M (2014) Con respecto a la poda, esta afectó el rendimiento de frutos (Tablas I y II). Con la eliminación de tallos secundarios se obtuvo mayor rendimiento y por ende mayor ganancia, encontrando diferencias en el comercial acumulado (67,60 Y 61,20t·ha-1) para plantas podadas y sin poda generando mejores ganancias.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1.** Con los tratamientos T4 (Poda cuando se dirigió en dejar el mayor número de ejes por tallo (T4 y T3), se obtuvieron los mayores promedios con 107 147,7 kg.ha⁻¹ y 106 180,5 kg.ha⁻¹ de rendimiento, respectivamente, determinado básicamente por la altura de planta, número de flores por planta, número de frutos cosechados por planta y peso de fruto por planta.
- 7.2.** Se determinó una cierta correlación indirecta del peso del fruto con la longitud y el diámetro del fruto, donde con el tratamiento T1 (cuando la poda se dirigió en dejar 1 eje por tallo), se obtuvieron los mayores promedios con 501,0 g de peso, 42,0 cm de longitud y 8,1 cm de diámetro del fruto y una correlación directa con el número de frutos cosechados por planta obteniéndose en menor número promedio de frutos cosechados (5,8) respecto a los demás tratamientos.
- 7.3.** Se definieron respuestas de tendencias de respuestas lineales negativas de la altura de planta, diámetro del fruto, longitud del fruto y peso del fruto en función al incremento de las ramas podadas.
- 7.4.** El número de flores por planta, el número de frutos cosechados por planta y el rendimiento reportaron comportamientos respuesta de tendencia lineal positiva en función del número de ramas podadas.
- 7.5.** Con los tratamientos T4 (cuando la poda se dirigió en dejar 4 ejes por tallo) y T3 (cuando la poda se dirigió en dejar 3 ejes por tallo) se alcanzaron los mejores valores de Beneficio/Costo (B/C) con 0,77 y beneficios netos de S/. 9 347,59 y S/. 9 208,49 nuevos soles respectivamente, seguido de los tratamientos T1 (cuando la poda se dirigió en dejar 1 eje por tallo), T0 (sin poda) y T2 (cuando la poda se dirigió en dejar 2 ejes por tallo)

VIII. RECOMENDACIONES

Considerando los objetivos planteados y para las condiciones edafoclimáticas específicas de la zona donde se realizó el estudio, recomendamos:

- 8.1.** Teniendo en consideración el manejo general del cultivo de pepinillo Híbrido EM American Slicer 160 fl HyB, en la Provincia de Lamas, cuando la poda se dirigió en dejar a mayor de 3 ejes por tallo, es recomendable para asegurar un mayor rendimiento y rentabilidad.
- 8.2.** Continuar con estos estudios para ampliar las investigaciones para comparaciones y eficacia en la producción del cultivo del pepillo.

IX. BIBLIOGRAFIA

- Agronegocios (2004). “Guía Técnica del cultivo de pepinillo”. www.agronegocios.org.sv.
- Aldana, A. (2005). *Módulo de edafología y fertilidad*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Altieri, M. A. y C. Nicholls. (2006). *Optimizando el manejo agroecológico de plagas a través de la salud del suelo*. Revista de acceso abierto (1), versión online www.um.es/ojs/index.php/agroecologia/index.
- Ansorena M. J. (1994). *Substratos: Propiedades y caracterización*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Araiza, C.J. 1990. *Horticultura Domestica*. Editorial Trillas. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México.
- Arjona, H. (1992). *Impacto del comportamiento agronómico de tres híbridos y dos cultivares de pepino cohombro*. Agronomía Colombiana , 147 - 154.
- Benedetti, A.; S. Canali; F. Lianello. (1998). *La fertilizzazione organica dei suoli*. En I Fertilizzanti Organici. Paolo Sequi (Ed.). Italia. Edizioni L'Informatore Agrario. p. 1-12.
- Betancourt, S. (2014). “*Evaluación de cuatro híbridos de tomate con dos tipos de poda de conducción cultivados bajo el sistema hidropónico*”, tesis ing. Agr. Facultad de ciencias agrarias, Universidad de Guayaquil-Ecuador. 67 p.
- Bojacá, C., & Monsalve, O. (2012). *Manual de producción de pepino bajo invernadero*. Bogotá: Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Bravo, B. P. J, Zambrano, B. J. F y Párraga, M. L. E (2011). *Influencia de la densidad de siembra y la poda en el cultivo de pepino (Cucumis sativus)*. Rev. EspamCiencia 2(2): 45-48.
- Calzada, Benza J. (1984). “*Métodos estadísticos para la investigación*”
- Calzada, J. (1984). “*Métodos estadísticos para la investigación*”
- Camasca V. A. (1994). “*Horticultura práctica*”. Imprenta Comercial Vicente. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho, 285 p.
- Casilimas, H., Monsalve, O., Bojacá, C. R, Gil, R, Villagrán, E, Arias, L.A, Fuentes, L. S (2012). *Manual de Producción de Pepino bajo Invernadero*. Universidad de

- Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Colombia. 208 pp. http://avalon.utadeo.edu.co/servicios/ebooks/manual_pepino/#4/z.
- Cervantes, M. Á. (2004). Los Abonos Orgánicos. Disponible: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm
- Coronado, M. (1995). Agricultura orgánica versus agricultura convencional.
- Chirinos, H. (1998). *Manual de Agronomía*. Laboratorios A – L de México, S.A. de C.V. México.
- Delgado, F. (1993). “*Cultivos Hortícola – Datos Básicos*” Universidad Nacional agraria “La Molina”. Lima – Perú. 105 p.
- Domínguez, A. (1988). *Los microelementos en Agricultura*. Ediciones Mundi-Prensa. Impreso en España. 354 p.
- Emmus, P. (1991). Resumen de la Conferencia Internacional sobre evaluación y monitoreo de la calidad del suelo. RodaleInstitute. p 11 –13.
- Espinel. (2001). *El Pepino*. Proyecto SICA. Guayaquil – Ecuador.
- Guerra, A; P. López y F. Montes de Oca. (1995). Fertilización órgano mineral en un suelo de baja fertilidad. Resúmenes I Taller Nacional sobre Desertificación. Guantánamo p.58.
- Gianella, F. (1993). ¿Qué significa agricultura ecológica u orgánica? Cultivando No 6. p 6-7.
- Giaconi V. (1988). *Cultivo de hortalizas*. Sexta edición actualizada. Editorial Universitaria. Santiago – Chile. 308 p.
- Gómez, B. J. 2001. “*Producción hortícola bajo invernadero en el Bajío*. Informe especial: cierre de temporada 1999-2000”. Rev. Hortalizas, frutas y flores, 28: 23-27 pp.
- Halle, M. y Montes, A. (1995). “*Manual de enseñanza práctica de Hortalizas*. IICA. Primera Edición. Primera reimpresión. San José - Costa Rica. 224 p.
- Higón, N. (2002). *El Cultivo de Pepino*. www.horticom/pd/imagenes/52/578/52578.pdf (Cons. 15/08/2014).
- Hochmuth, R. C. (2001). *Greenhouse cucumber production- Florida greenhouse vegetable production handbook. Volume 3. University of Florida. Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. USA. p. 70.*
- Hochmut, R.C., L.L.C. Leon and G.J. Hochmuth. 1996. Evaluation of twelve greenhouse cucumber cultivars and two

- training systems over two seasons in Florida. Proc. Fla. State Hort. Soc. 109: 174-177.
- Holdridge, H. L. (1970). Clave Ecológica del Perú. Zonas de vida. Centro Tropical de Investigación y Enseñanza. Lima. Perú. 367 – 368 Págs.
- Holle y Montes, A. (1995). “*Manual de enseñanza para la producción de hortalizas*”. IICA. Primera Edición. Primera Reimpresión. San José de Costa Rica. 224 p.
- Inia-ururi, (2013). “*Poda y deshoje en cultivo de tomate bajo malla antiafido en el valle de Azapa*”, informativo N° 77, 4 p.
- INFOAGRO. (2008). *El cultivo de pepinillo. Condiciones edafoclimáticas.* com/hortalizas/pepino.htm.
- INFOAGRO. (2016). *El cultivo de pepino. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de pepino.* <http://www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm>.
- Kalmas, E. y D. Vázquez. (1996). Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación. Donación ACAO. Ed. Enlace. Nicaragua. p. 27-28.
- Laboratorio de Suelos y Aguas de la FCA-UNSM-T. (2014). Análisis físico-químico del suelo.
- La Biblioteca de la Horticultura. (2001). Cultivo en Invernadero. 3ra ed. EMEGE Ind. Gráfica. España. p. 631-632
- López, E. J, Rodríguez, J. C, Huez, L. M. A, Garza, O. S, Jiménez, L. J, Leyva, E. L. I. (2011). *Producción y calidad de pepino (Cucumis sativus L.) bajo condiciones de invernadero usando dos sistemas de poda.* Idesia 29(2): 21-27.
- Luján, B., Cabrera, S. Campelo, E, González, P, Maeso, D., Paullier, J., Rodríguez, N., Zaccari, F. (2004). *Normas de Producción de Melón y Pepino bajo Invernáculo.* INIA, JUNAGRA, AHPI. Uruguay. www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/PI/doc/melon_y_pepino-final.pdf (Cons. 08/06/2014).
- Marzocca, A. (1985). “*Taxonomía Vegetal*”. Edición IICA. San José. Costa Rica. 263 p.
- Minag, (2000). “*Cucurbitáceas*”. Segunda Edición. Ediciones Culturales S.A. México. 56 p.
- Moran, H, (2008). Seed Company. WWW.Traductor.htm.
- Navarro, S., & Navarro. (2000). *Química agrícola- el suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal.* Madrid: Ediciones Mundi Prens.

- Olalde, V., Mastache, A., Carreño, E., Martínez, J., Ramírez, M, (2014). “*El sistema de tutorado y poda sobre el rendimiento de pepino en ambiente protegido*” edit. October 2014, Vol. 39 N° 10.
- Pasmino, J. (1981). Efecto de diferentes niveles de gallinaza en la alimentación de cerdos mestizos en crecimiento y engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. Pp 18-23.
- Parsons, B. D. (1989). “*Cucurbitáceas*”. Segunda Edición. Ediciones Culturales. S.A. México. 56 p.
- Peña, E. (1998). Producción de abonos orgánicos. Compendio de Agricultura Urbana .Modalidad Organopónicos y Huertos Intensivos. INIFAT – UNICA. p 27.
- Perez, J. (1984). “cultivo de pepino en invernadero”. Edit. : LG. SALJEN S.A. Impreso en Madrid. 32 p.
- Premalatha, M.G.S.; Wahundeniya, K.B.; Weerakkody, W.A.P.; Wicramathunga, C.K. (2006). *Plant training and spatial arrangement for yield improvements in greenhouse cucumber (Cucumis sativus L.) varieties*. Tropical Agricultural Research, 18: 346-357.
- Reche, M. J (1995). *Poda de hortalizas en invernadero (calabacín, melón, pepino y sandía)*. Hojas divulgadoras Núm. 1-2/95 HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España. 32 pp. www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1995_01-02.pdf (Cons. 08/06/2014).
- Reche J. (1996). *Poda de hortalizas en invernaderos (calabazín, melón, pepino, sandía)*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Hojas divulgadoras N° 1-2/95 HD. Secretaría General. Madrid. Es. pp. 4 -7
- Ríos, R (2006) "Manejo agronómico del pepinillo variedad Palomar en el Distrito de Lamas" - San Martín.
- Sánchez, D. C. F. E, Ortiz J, Mendoza, M, González, H, Colinas, L. (1999). *Características morfológicas asociadas con un arqueotipo de jitomate apto para un ambiente no restrictivo*. Agrociencia 33: 21-29.
- Sarli, A. E. (1980). *Tratado de horticultura*. Editorial Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires – Argentina. 459 p.

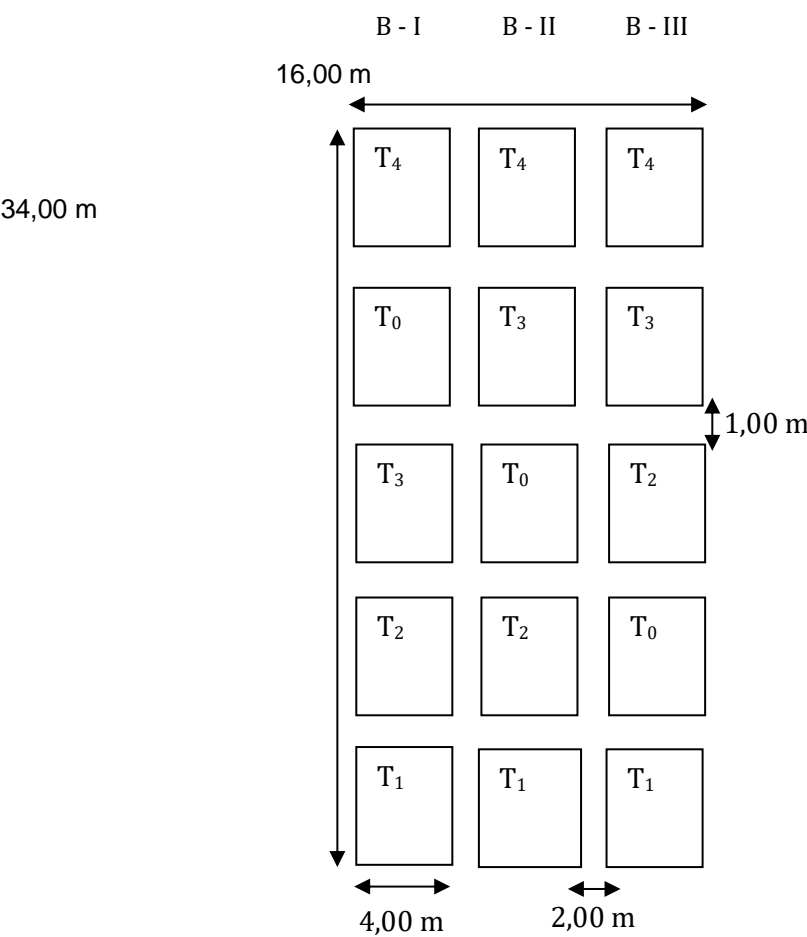
- Sarmiento, R. 2009. *Sistemas de poda aplicados a híbridos de pepino (Cucumis sativus L.)* en Arenillas. Tesis Ing Agr, Universidad Técnica de Machala. p.17-31.
- Sendra, J. B. (1996). Fertilización del arroz. *Horticultura. Agric. Vergel*. No 12: 244.
- Serrano, Z. (1973). *Poda y entutorado del tomate*, edit Zoilo Serrano C. p 20.
- SIAP (2013) *Agricultura protegida: Productos todo el año*. Comparativo de rendimientos para algunos productos. [http:// campomexicano.gob.mx/boletinsiap/002-e.html](http://campomexicano.gob.mx/boletinsiap/002-e.html) (Cons. 09/06/2014).
- Té, E. (2008). *Producción orgánica de tres variedades de pepino bajo condiciones de invernadero. Tesis de licenciatura*. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ingeniería. México.
- Thompson, L., & Troeh, F. (2002). *Los suelos y su fertilidad*. Barcelona: Reverte.
- Weaver, J. E y Bruner. W. E. (1927). *Rot development of vegetable crops*. McGraw Hill. New York.
- Wittwer, S.H.; Honma, S. (1997). *Greenhouse tomatoes, lettuce, and cucumbers*. Section 3, Greenhouse cucumbers. Michigan State University, USA. Disponible en <http://www.lpl.arizona.edu/~bcohen/cucumbers/greenhouse.html>. Consultado en Noviembre 2 de 2010.
- Yágodin, B. A. (1986). *Agroquímica II*. Ediciones MIR. Pág. 120. Moscú. <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnf04h557.pdf>.

LINKOGRAFÍA

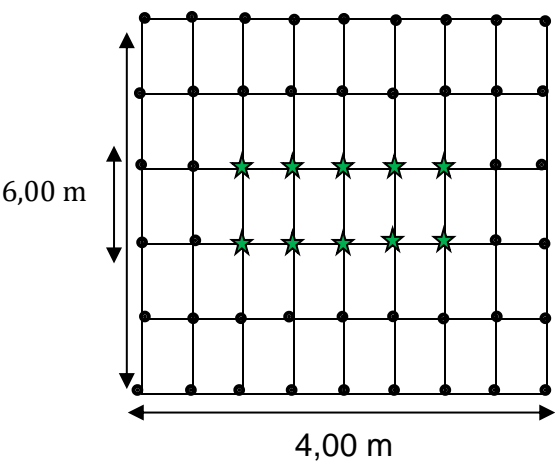
(<http://avicolauraba.galeon.com/enlaces2357462.html>).

ANEXOS

Anexo 1. Croquis de campo experimental



Anexo 2: Detalle de la unidad experimental



Anexo 3: Costos de producción por cada tratamiento

T0 (Testigo)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				1800,00
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300,00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900,00
b. Mano de Obra				2 820,00
Siembra	Jornal	30	10	300,00
Deshierbo	Jornal	30	30	900,00
Riego	Jornal	30	10	300,00
Aporque	Jornal	30	10	300,00
Aplicación Foliar de fertilizante	Jornal	30	4	120,00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600,00
Estibadores	Jornal	30	10	300,00
Poda	Jornal	30	0	0,00
c. Insumos				1 300,00
Semilla	kg	140	0,5	70,00
Sil mix	kg	35	0	0,00
Gallinaza	t	60	20	1200,00
Cipermetrina	Litro	150	0,2	30,00
d. Materiales				3087,00
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80,00
Machete	Unidad	10	4,00	40,00
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60,00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120,00
Cordel	M ³	0,3	200	60,00
Sacos	Unidad	1	500	500,00
Lampa	Unidad	20	4,00	80,00
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150,00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35,00
Postes	poste	10	33,2	332,00
Alambre	Kg	8	160	1 280,00
Rafia	Kg	7	50	350,00
e. Transporte	t	20	73 2202	1 464,40
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				4 620,00
Gastos Administrativos (10%)				462,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				5 851,40
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				10 933,40

T1 (1 rama podada)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				1 800,00
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300,00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900,00
b. Mano de Obra				3 120,00
Siembra	Jornal	30	10	300,00
Deshierbo	Jornal	30	30	900,00
Riego	Jornal	30	10	300,00
Aporque	Jornal	30	10	300,00
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	30	4	120,00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600,00
Estibadores	Jornal	30	10	300,00
Poda	Jornal	30	10	300,00
c. Insumos				1 335,00
Semilla	kg	140	0,5	70,00
Sil mix	kg	35	1	35,00
Gallinaza	t	60	20	1 200,00
Cipermetrina	Litro	150	0,2	30,00
d. Materiales				3 087,00
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80,00
Machete	Unidad	10	4,00	40,00
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60,00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120,00
Cordel	M ³	0,3	200	60,00
Sacos	Unidad	1	500	500,00
Lampa	Unidad	20	4,00	80,00
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150,00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35,00
Postes	poste	10	33,2	332,00
Alambre	kg	8	160	1 280,00
Rafia	kg	7	50	350,00
e. Transporte	t	20	81,0672	1 621,34
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				4 920,00
Gastos Administrativos (10%)				492,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				6 043,34
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11 455,34

T2 (2 ramas podadas)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				1 800,00
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300,00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900,00
b. Mano de Obra				3 120,00
Siembra	Jornal	30	10	300,00
Deshierbo	Jornal	30	30	900,00
Riego	Jornal	30	10	300,00
Aporque	Jornal	30	10	300,00
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	30	4	120,00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600,00
Estibadores	Jornal	30	10	300,00
Poda	Jornal	30	10	300,00
c. Insumos				1 370,00
Semilla	kg	140	0,5	70,00
Sil mix	kg	35	2	70,00
Gallinaza	t	60	20	1200,00
Cipermetrina	Litro	150	0.2	30,00
d. Materiales				3 087,00
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80,00
Machete	Unidad	10	4,00	40,00
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60,00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120,00
Cordel	M ³	0,3	200	60,00
Sacos	Unidad	1	500	500,00
Lampa	Unidad	20	4.00	80,00
Bomba Mochila	Unidad	150	1.00	150,00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35,00
Postes	poste	10	33,2	332,00
Alambre	kg	8	160	1 280,00
Rafia	kg	7	50	350,00
e. Transporte	t	20	65,9908	1 319,82
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				4 920,00
Gastos Administrativos (10%)				492,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				5 776,82
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				11 188,82

T3 (3 ramas podadas)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				1 800,00
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300,00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900,00
b. Mano de Obra				3 120,00
Siembra	Jornal	30	10	300,00
Deshierbo	Jornal	30	30	900,00
Riego	Jornal	30	10	300,00
Aporque	Jornal	30	10	300,00
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	30	4	120,00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600,00
Estibadores	Jornal	30	10	300,00
Poda	Jornal	30	10	300,00
c. Insumos				1 405,00
Semilla	kg	140	0,5	70,00
Sil mix	kg	35	3	105,00
Gallinaza	t	60	20	1 200,00
Cipermetrina	Litro	150	0,2	30,00
d. Materiales				3 087,00
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80,00
Machete	Unidad	10	4,00	40,00
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60,00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120,00
Cordel	M ³	0,3	200	60,00
Sacos	Unidad	1	500	500,00
Lampa	Unidad	20	4,00	80,00
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150,00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35,00
Postes	poste	10	33,2	332,00
Alambre	kg	8	160	1 280,00
Rafia	kg	7	50	350,00
e. Transporte	t	20	106,1805	2 123,61
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				4 920,00
Gastos Administrativos (10%)				492,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				6 615,61
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				12 027,61

T4 (4 ramas podadas)				
Especificaciones	Unidad	Costo S/.	Cantidad	Costo S/.
a. Preparación del terreno				1 800,00
Limpieza de campo	Jornal	30	10	300,00
Removido del suelo	Jornal	30	20	600,00
Mullido de suelo y nivelado	Jornal	30	30	900,00
b. Mano de Obra				3 120,00
Siembra	Jornal	30	10	300,00
Deshierbo	Jornal	30	30	900,00
Riego	Jornal	30	10	300,00
Aporque	Jornal	30	10	300,00
Aplicación de Abono Foliar	Jornal	30	4	120,00
Cosecha, Pesado y embalado	Jornal	30	20	600,00
Estibadores	Jornal	30	10	300,00
Poda	Jornal	30	10	300,00
c. Insumos				1 440,00
Semilla	kg	140	0,5	70,00
Sil mix	kg	35	4	140,00
Gallinaza	t	60	20	1 200,00
Cipermetrina	Litro	150	0,2	30,00
d. Materiales				3 087,00
Palana de corte	Unidad	20	4,00	80,00
Machete	Unidad	10	4,00	40,00
Rastrillo	Unidad	15	4,00	60,00
Balanza tipo Reloj	Unidad	120	1,00	120,00
Cordel	M ³	0,3	200	60,00
Sacos	Unidad	1	500	500,00
Lampa	Unidad	20	4,00	80,00
Bomba Mochila	Unidad	150	1,00	150,00
Análisis de suelo	Unidad	35	1	35,00
Postes	poste	10	33,2	332,00
Alambre	Kg	8	160	1 280,00
Rafia	Kg	7	50	350,00
e. Transporte	t	20	107,1477	2 142,95
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				4 920,00
Gastos Administrativos (10%)				492,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				6 669,95
TOTAL DE COSTOS DE PRODUCCIÓN				12 081,95